IWOSAN

Zakład Projektowania, WYKONAWSTWA
i Nadzoru Robót Sanitarnych
34200 Sucha Beskidzka, Na Stawach 4/24
maciek.slawuta@iwosan.pl
tel.kom.+48 501 1 56789, +48 510 087 400
Regon P-852617413 NIP 552-130-09-48

klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

instalowanie urządzeń chłodzących	45331230-7
roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne	45330000-9
instalowanie centralnego ogrzewania	45331100-7
roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych	45311000-0
roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków	45231300-8

tom nr

egz.nr 3

umowa nr

nazwa inwestycji (tematu)

poprawa efektywnosci energetycznej w gminie kadzidlo poprzez termomodernizacje budynku uzytecznosci publicznej zespolu szkol w chudku wraz z montazem pompy ciepla

07420 Kadzidło, Chudek 36, dz.nr ewid.388/2

faza: ST

tytuł opracowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Roboty sanitarne.

zleceniodawca :

Gmina Kadzidło
07420 Kadzidło, Targowa 4

inwestor :

Gmina Kadzidło
07420 Kadzidło, Targowa 4

Opracowanie zawiera :

specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych:

*a. **ST-S-00.00** WYMAGANIA OGÓLNE*
*b. **ST-S-01.00** PRZYŁĄCZA WOD-KAN*
*c. **ST-S-02.00** INSTALACJA WOD-KAN*
*d. **ST-S-03.00** INSTALACJA OGRZEWCZA*
*e. **ST-B-00.00**, **ST-B-01.00÷16.00** ROBOTY BUDOWLANE*

Zgodnie z Dz.U.94.89.414 art.20.4, oświadczam, iż projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej - Projektanci & Sprawdzający

funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień	data	podpis
projektował	mgr inż. Maciej Sławuta EUR ING	Nr 119/2002	2016.01.29	
st. asystent				
kreślił				
sprawdzający				
kier.pracowni	mgr inż. Maciej Sławuta EUR ING	Nr 119/2002 EUR ING 28298	2016.01.29	

SPIS SPECYFIKACJI

ST-B-00.00 WYMAGANIA OGÓLNE 3

ST-B-01.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 14

ST-B-02.00 ROBOTY ZIEMNE 18

ST-B-03.00 DESKOWANIE 22

ST-B-04.00 ROBOTY ZBROJARSKIE 26

ST-B-05.00 ROBOTY BETONIARSKIE 30

ST-B-06.00 ROBOTY MUROWE 34

ST-B-07.00 PREFABRYKATY 38

ST-B-08.00 TYNKI I OKŁADZINY 42

ST-B-09.00 POSADZKI 48

ST-B-10.00 STOLARKA 52

ST-B-11.00 ROBOTY MALARSKIE 57

ST-B-12.00 ROBOTY IZOLACYJNE I OCIEPLAJĄCE 62

ST-B-13.00 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ 67

ST-B-14.00 OBRZEŻA BETONOWE 73

ST-B-15.00 KONSTRUKCJE DREWNIANE 79

ST-B-16.00 ROBOTY POKRYWCZE 83

Klasyfikacja robót dla przedsięwzięcia :

Nr specyfikacji	Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
ST-B-01.00	451	451-1	45113000-2
ST-B-02.00	451 451	451-1 451-1	45112100-6 45112210-0
ST-B-03.00	454	454-2	4542200-1
ST-B-04.00	452	452-6	45262310-7
ST-B-05.00	452 452	452-6 452-6	45262300-4 45262311-4
ST-B-06.00	452	452-6	45262522-6
ST-B-07.00	452	452-6	45262410-8
ST-B-08.00	454 454	454-3 454-1	45431200-9 45410000-4
ST-B-09.00	454 454	454-3 454-3	45431100-8 45432110-8
ST-B-10.00	454 454 454	454-2 454-2 454-2	45421000-4 45421100-5 45421160-3
ST-B-11.00	454 454	454-4 454-4	45442100-8 45442200-9
ST-B-12.00	453 453 453	453-2 453-2 453-2	45320000-6 45321000-3 45323000-7
ST-B-13.00	452	452-3	45233222-1
ST-B-14.00	452	452-3	45233222-1
ST-B-15.00	452	452-6	45261000-4
ST-B-16.00	452	452-6	45261000-4

specyfikacja techniczna

ST-B-00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 5
2. MATERIAŁY 9
3. SPRZĘT 9
4. TRANSPORT 10
5. WYKONANIE ROBÓT 10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 10
7. OBMIAR ROBÓT 12
8. ODBIÓR ROBÓT 12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są przepisy ogólne dotyczące wykonania robót budowlano – montażowych.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót budowlano-montażowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:
ST-B-01.00 - Roboty przygotowawcze
ST-B-02.00 - Roboty ziemne
ST-B-03.00 - Deskowanie
ST-B-04.00 - Roboty zbrojarskie
ST-B-05.00 - Roboty betoniarskie
ST-B-06.00 - Roboty murowe
ST-B-07.00 - Prefabrykaty
ST-B-08.00 – Tynki i okładziny
ST-B-09.00 - Posadzki
ST-B-10.00 - Stolarka
ST-B-11.00 – Roboty malarskie
ST-B-12.00 – Roboty izolacyjne i ocieplające
ST-B-13.00 – Chodniki z brukowej kostki betonowej
ST-B-14.00 – Obrzeża betonowe

1.4. Określenia podstawowe

Ilekroć w Ogólnych Specyfikacjach Technicznych mowa o:

1.4.1. 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.

1.4.2. 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.

1.4.3. budowli - należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: drogi, składowiska odpadów, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe.

1.4.4. 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 i obiekty kontenerowe.

1.4.5. budowie - należy przez to rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę oraz przebudowę obiektu budowlanego;

1.4.6. robotach budowlanych - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

1.4.7. urządzeniach budowlanych związanych z obiektem budowlanym - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym oczyszczania lub gromadzenia ścieków, przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

1.4.8. terenie budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

1.4.9. 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.

1.4.10. pozwoleniu na budowę - należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

1.4.11. 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,

1.4.12. dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

1.4.13. aprobacie technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.

1.4.14. właściwym organie - należy przez to rozumieć organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonej w rozdziale 8;

1.4.15. wyrobie budowlanym - należy przez to rozumieć wyrób, w rozumieniu przepisów o badaniach i certyfikacji, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym.

1.4.16. właściwy organ - może w decyzji o pozwoleniu na budowę nałożyć na inwestora obowiązek ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego, a także obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego, w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania obiektu lub robót budowlanych bądź przewidywanym wpływem na środowisko, Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji określi, w drodze zarządzenia, rodzaje obiektów budowlanych, przy realizacji których jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego.

1.4.17. do podstawowych obowiązków projektanta należy; opracowanie projektu obiektu budowlanego w sposób zgodny z ustaleniami określonymi w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, wymaganiami ustawy, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, zapewnienie, w razie potrzeby, udziału w opracowaniu projektu osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności oraz wzajemne skoordynowanie techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych, uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów.

1.4.18. uczestnikami procesu budowlanego są:

- Inwestor;
- Inspektor Nadzoru Budowlanego;
- Projektant;
- Kierownik Budowy lub Kierownik Robót.

1.4.19. Inwestor organizuje proces budowy przez zapewnienie opracowania projektów oraz wykonania i odbiorów robót budowlanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.

1.4.20. uczestnicy procesu budowlanego to osoby pełniące samodzielne funkcje w budownictwie, posiadający uprawnienia do:

- projektowania sprawdzania prawidłowości rozwiązań projektowych;
- kierowania robotami budowlanymi lub wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych;
- sprawowania kontroli i nadzoru nad robotami budowlanymi, wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów

budowlanych (np. kontrola techniczna jakości budowy, obiektu, wytwarzania elementów budowlanych, techniczny nadzór inwestorski);
• sprawdzania prawidłowości rozwiązań projektowych lub kontrola techniczna robót i obiektów budowlanych - wykonywane w ramach organów administracji państwowej lub gospodarczej.

1.4.21. sprzęt zmechanizowany - to maszyny i urządzenia, takie jak: dźwignice, przenośniki, betoniarki, przeciągarki wagonowe, ciągniki i inny sprzęt o napędzie silnikowym.

1.4.22. sprzęt pomocniczy - to elementy nie stanowiące stałego wyposażenia sprzętu zmechanizowanego, a niezbędne przy wykonywaniu robót budowlanych, takie jak: zawiesia, uchwyty, bloki przenośne, podstawki ładunkowe, pomosty, przenośne, wózki ręczne, taczki, narzędzia i urządzenia pomocnicze.

1.4.23. ilekroć w niniejszych OST jest mowa o:
• wykonawcy, rozumie się przez to przyjmującego zamówienie na wykonanie inwestycji, robót lub remontów;
• zamawiającym, rozumie się przez to udzielającego zamówienie wykonawcy; do obowiązków zamawiającego należą: przekazanie placu budowy, przekazanie dokumentacji projektowej oraz zapewnienie nadzoru autorskiego i inwestorskiego.

1.4.24. dziennik budowy - jest przeznaczony do rejestracji (w formie wpisów) przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonania budowy, rozbiórki lub montażu, których stwierdzenie po zakończeniu robót byłoby utrudnione lub niemożliwe. Z zapisów powinny wyraźnie wynikać kolejność i sposób wykonywania budowy, rozbiórki lub remontu.

1.4.25. kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.26. kosztorys ofertowy - wyceniony przedmiar robót.

1.4.27. księga obmiarów - akceptowana przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego z ponumerowanymi stronami służącymi do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.4.28. materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

1.4.30. projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, OST i SST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.5.1. Przekazanie placu budowy
Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekaże Wykonawcy plac budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i organizację terenu, dziennik budowy oraz co najmniej dwa egzemplarze pełnej dokumentacji kontraktowej.
Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa
Wykonawca otrzyma od Zamawiającego co najmniej dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.
Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, stanowiące dokument przetargowy.
Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST
Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji projektowej i /lub w SST to należy przyjąć przeciętne tolerancje, akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót.
Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.
W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektowa lub SST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementy budowli, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może akceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak może zastosować odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i/ lub SST.
W przypadku gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenia placu budowy
Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób trzecich w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa
Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz maszynach i pojazdach
Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia
Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Jeżeli jakiekolwiek szkodliwe składniki mogłyby przedostać się z wbudowanych materiałów do wód powierzchniowych i/lub gruntowych albo powietrza to materiały takie nie mogą być stosowane.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej
Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.
Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, kabli teletechnicznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.
Wykonawca, na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.
Jakiekolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy
Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
Wykonawca powinien zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem.
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów
Stosowane wyroby budowlane i materiały muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne ważne w chwili ich nabycia oraz musza być zgodne z przyjętymi przez projektanta w dokumentacji technicznej. Zmiana materiału jest możliwa jedynie za zgodą projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem dla zapewnienia ciągłości robót.

2.2. Wariantowe stosowanie materiałów
Jeśli dokumentacja lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej dwa tygodnie przed użyciem materiału, w celu uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli ten zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione w takim przypadku koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
Każdy rodzaj robot, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, nie posiadające atestów, certyfikatów lub aprobaty technicznej, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów
Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególny SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania niż podany w SST, lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości.
Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3. 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, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; 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 dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST 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 Inspektor 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. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i odchylenia dopuszczone właściwymi normami.
Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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.
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.
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.

6.2. Program zapewnienia jakości KPZJI

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST, poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru oraz zgodnie z harmonogramem robót zabezpieczającym umowne terminy wykonania inwestycji.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki powinny być 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. Próbki betonu winny być pobierane u producenta betonu towarowego i na placu budowy w miejscu wbudowania. Inspektor Nadzoru powinien mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy

nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w 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 Inspektora Nadzoru.

6.5. Raporty z badań
Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej. Oryginały raportów będzie przechowywał Wykonawca i przekaże je kompletne Inspektorowi po zakończeniu budowy.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora
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.

6.7. 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 I, i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda 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.

6.8. Dokumenty budowy
Dziennik budowy
Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.
Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.
Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.
Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów
Rejestr 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 i wpisuje do rejestru obmiarów.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

7.2. 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.

8. ODBIÓR ROBOT

8.1. Rodzaje odbiorów robót
W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:
a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
b) odbiorowi częściowemu;
c) odbiorowi ostatecznemu;
d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

8.3. 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.

8.4. Odbiór ostateczny robót
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót
Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego
1) 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:
2) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy;
3) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy ew. uzupełniające lub zamienne).
5) recepty i ustalenia technologiczne;
6) dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały);
7) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ;

8) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ;
9) opinię technologiczną (jeśli jest wymagana) sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ;
10) rysunki lub schematy (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń;
11) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu;
12) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
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, tj. płace personelu i kierownictwa budowy, koszty urządzeń i eksploatacji zaplecza budowy, koszty BHP, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia i koszty zarządu;
- zysk kalkulacyjny: uzyskana stawka jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową, za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu;
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Uwaga: do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa - Prawo Budowlane;
- Polskie Normy i Normy Branżowe;
- Aprobaty i kryteria techniczne wyrobów budowlanych;
- Deklaracje zgodności oraz znakowanie wyrobów budowlanych dopuszczonych od obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych

specyfikacja techniczna

ST-B-01.00

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 16
2. MATERIAŁY 16
3. SPRZĘT 16
4. TRANSPORT 16
5. WYKONANIE ROBÓT 16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 16
7. OBMIAR ROBÓT 16
8. ODBIÓR ROBÓT 16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące placu budowy.

1.2.Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowania placu budowy. W zakres tych prac wchodzą:
- koordynacja robót budowlanych na placu budowy;
- budynki i obiekty tymczasowe placu budowy;
- wyposażenie placu budowy w instalacje;
- składowanie i przechowywanie materiałów, elementów i wyrobów na placu budowy.
- roboty demontażowe

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podstawowe niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w OST

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót ich zgodność zł dokumentacją projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY
Tradycyjne materiały stosowane przez wykonawcę robót do przygotowania placu budowy.

3. SPRZĘT
Do robót związanych z przygotowaniem placu budowy może być użyty dowolny sprzęt związany z zakresem tego rodzaju robót.

4. TRANSPORT
Transport materiałów związanych z przygotowaniem placu budowy może odbywać się samochodami skrzyniowymi lub innym sprzętem mechanicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT
Demontaż należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP. Materiały uzyskane z rozbiórki należy przekazać Inwestorowi, który zadecyduje jakie materiały nadają się do dalszego wbudowania a jakie do likwidacji.
Usuwać azbest mogą osoby przeszkolone w tym zakresie oraz firmy posiadające stosowne zezwolenia do wykonywania na terenie, którego znajduje się azbest. **Uwaga:** ***Przed dokonaniem zapłaty za wykonane roboty budowlane Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumenty potwierdzające przekazanie płyt azbestowo-cementowych uprawnionemu zakładowi do utylizacji azbestu, w ilości pobranej z terenu budowy.***

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT
Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

8. ODBIÓR ROBOT
Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa - Prawo Budowlane;
- Polskie Normy i Normy Branżowe;
- Aprobaty i kryteria techniczne wyrobów budowlanych;
- Deklaracje zgodności oraz znakowanie wyrobów budowlanych dopuszczonych od obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych

specyfikacja techniczna

ST-B-02.00

ROBOTY ZIEMNE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 20
2. MATERIAŁY 20
3. SPRZĘT 20
4. TRANSPORT 20
5. WYKONANIE ROBÓT 21
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 21
7. OBMIAR ROBÓT 21
8. ODBIÓR ROBÓT 21
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 21
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 21

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.
W zakres tych robót wchodzą:
- □ Wykopy pod budynki i w celu wykonania izolacji ścian zewnętrznych piwnic
- □ Podkład podposadzkowy z piasku zwykłego;
- □ Zasypki;
- □ Zasypanie wykopów po wykonaniu izolacji gruntem złożonym na odkład;
- □ Ręczne zasypanie wykopów gruntem złożonym na odkład;
- □ Transport gruntu;
- □ Załadowanie uprzednio odspojonego gruntu na samochody, przewóz i wyładunek na wskazanym przez Inspektora miejscu;

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednia normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST G.OO Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność dokumentacją projektową. SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Do wykonania wykopów materiały
nie występuje

2.2. Grunty do wykonania podkładu
Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowe - piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:
- □ uziarnienie do 50 mm.
- □ łączna zawartość frakcji kamienne] i żwirowej do 50 %
- □ zawartość frakcji pyłowej do 2 %
- □ zawartość cząstek organicznych do 2 %

2..3. Do wykonania podkładu
należy stosować piasek zwykły.

2.4. Do zasypywania wykopów
może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich, jak ziemia roślinna odpadki materiałów budowlanych itp.

UWAGI SZCZEGÓŁOWE
Przydatność gruntów z wykopów do wykonania zasypek określi Inspektor Nadzoru po wykonaniu wykopów.

3. SPRZĘT
Roboty mogą być wykonywane mechanicznie lub ręcznie. Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu łopat

4. TRANSPORT
Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykopy

5.1.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno - wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dla robót ziemnych podano w punktach 5.1. do 5.3.

6.1. Wykopy

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- □ zgodność wykonania robót z dokumentacją
- □ prawidłowość wytyczenie robót w terenie
- □ przygotowanie terenu
- □ rodzaj i stan gruntu w podłożu
- □ wymiary wykopów
- □ zabezpieczenie i odwodnienie wykopów

6.2. Wykonanie podkładów i nasypów

Sprawdzeniu podlega:

- □ przygotowanie podłoża;
- □ materiał użyty na podkład
- □ grubość i równomierność warstw podkładu;
- □ sposób i jakość zagęszczenia;

6.3. Zasypki

Sprawdzeniu podlega:

- □ stan wykopu przed zasypaniem;
- □ materiały do zasypki;
- □ grubość i równomierność warstw zasypki;
- □ sposób i jakość zagęszczenia;

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:
wykopy - /m^3/
podkłady i nasypy - /m^3/
zasypki - /m^3/
transport gruntu - /m^3/ z uwzględnieniem odległości transportu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty objęte robotami ziemnymi podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad ujętych w SST

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- □ Wykopy - płaci się za m^3 gruntu w stanie rodzimym.

Zasypki - Płaci się za m' zasypki po zagęszczeniu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
PN-B-02479:1998	Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne
PN-B-02479:1998	Geotechnika - terminologia podstawowa, w symbole literowe i jednostki miar
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.

specyfikacja techniczna

ST-B-03.00

DESKOWANIE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 24
2. MATERIAŁY 24
3. SPRZĘT 24
4. TRANSPORT 25
5. WYKONANIE ROBÓT 25
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 25
7. OBMIAR ROBÓT 25
8. ODBIÓR ROBÓT 25
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 25
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 25

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące deskowań.

1.2. Zakres stosowania SST.
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie deskowania.
W zakres tych robót wchodzą:
- Przygotowanie i montaż deskowania.

1.4. Określenia podstawowe.
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami oraz określeniami w OST 0.0. „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Drewno
Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed Szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB - instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

2.2. Łączniki
2.2.1. Gwoździe
Należy stosować: gwoździe okrągłe wgBN-70/5028-12.

2.2.2. Śruby
Należy stosować:
- Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82101;
- Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121;

2.2.3. Nakrętki:
Należy stosować:
- Nakrętki sześciokątne wg PN-86/M-82144;
- Nakrętki kwadratowe wgPN-88/M-82151IE;

2.2.4. Podkładki pod śruby:
Należy stosować:
D Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010;

2.2.5. Wkręty do drewna
Należy stosować:
- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501;
- Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503;
- Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505;

2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji
2.3.1. Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii. Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20cm.

3. SPRZĘT
Do transportu i montażu deskowań można używać dowolnego sprzętu.

4. TRANSPORT
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Deskowania fundamentów
Deskowanie indywidualne ław i stóp fundamentowych należy wykonywać z tarcz zbijanych z desek grubości 25 mm. Tarcze powinny być usztywnione nakładkami z desek grubości 38mm. Tarcze powinny być podparte rozporkami ustawionymi między tarczami a ściana wykopu w celu przyjęcia parcia świeżo ułożonej mieszanki betonowej. Tarcze wewnętrzne w wykopach szerokoprzestrzennych powinny być u dołu usztywnione kołkami wbitymi w grunt na głębokość około 0,6m, a górą kleszczami przybijane do nakładek oraz zastrzałami podpartymi palikami wbijanymi w grunt. W przypadku stosowania deskowania systemowego, zestaw elementów powinien zawierać elementy umożliwiające wykonywanie ław o przekroju prostokątnym oraz elementy uzupełniające wsporcze, które umożliwiają betonowanie ław o przekroju schodkowym.

5.2. Deskowanie tradycyjne ścian prostych, belek, podciągów, wieńców, słupów
Kolejność montażu skrzyni deskowania słupa powinna *tyć* następująca: ustawić do pionu trzy ściany deskowania słupa, a następnie podeprzeć w celu zabezpieczenia przed zdeformowaniem wstawić w ustawionym fragmencie deskowania zbrojenie słupa po zakończeniu prac zbrojarskich wstawić czwartą tarczę deskowania i założyć jarzma. Deskowanie indywidualne belek i podciągów powinno być wykonywane z inwentaryzowanych tarcz. Tarcze denne powinny być o szerokości równej szerokości belki. Deskowanie stropów (wylewek pomiędzy płytami stropowymi prefabrykowanymi) należy wykonywać za pomocą tarcz o długościach modularnych 3.0 do 6,0m. Przypadku deskowań w długich i wąskich (do 2,0m) pomieszczeniach rygle podpierające tarcze deskowania mogą być ustawione na krótkich deskach przybitych do ścian hakami. W pomieszczeniach od 3.0 do 6,0 m rygle należy ułożyć na rusztowaniu stojakowym lub z rur stalowych normalnych lub teleskopowych, dostosowanych do wysokości pomieszczenia. Deskowania należy wykonywać ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem ich masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych *z* nimi rusztowań powinna być stwierdzona prze kontrole techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masa betonową powinny być obficie zlewane wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
Badania prawidłowości wykonywania poszczególnych deskowań powinno się przeprowadzać na bieżąco a ewentualne zalecenia wpisywać do protokołu odbiorów częściowych.

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostkami obmiarowymi są:
deskowanie - /m^2/

8. ODBIÓR ROBÓT
Jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik pozytywny, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo.

9. PŁATNOŚCI
- Deskowanie - płaci się za m^2 deskowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03150:2000/Azl:2001	Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-75/D-01001	Tarcica
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi
PN-EN 844-1:11	Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia
PN-EN 338:1999	Drewno konstrukcyjne - Klasy wytrzymałości
PN-EN 335-1:1996	Trwałość drewna i materiałów drewnopodobnych - Definicja klas zagrożenia ataku Biologicznego - Zastosowanie do drewna litego
PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
PN-84/M-82509	Wkręty do drewna - Wymagania i badania

specyfikacja techniczna

ST-B-04.00

ROBOTY ZBROJARSKIE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 28
2. MATERIAŁY 28
3. SPRZĘT 28
4. TRANSPORT 28
5. WYKONANIE ROBÓT 28
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 28
7. OBMIAR ROBÓT 28
8. ODBIÓR ROBÓT 29
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 29
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 29

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych wykonywanych na mokro.

1.2. Zakres stosowania SST.
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy I kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. I. I.

1.3. Zakres robót objętych SST.
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia betonu.
W zakres tych robót wchodzą:
- □ Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi gładkimi ze Stali A-0.
- □ Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi Ze stali A-IIL

1.4. Określenia podstawowe.
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami oraz określeniami w OST 0.0. „Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST.G. 00 „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa.
1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej wg PN-89/H-84023/6;

3. SPRZĘT
Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT.
Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby umknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wykonywanie zbrojenia.
a) Montaż zbrojenia.
- □ Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań;

6. KONTROLA JAKOŚCI
Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostką obmiarową jest I tona.
Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb.
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 projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór zbrojenia

□ Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do dziennika budowy;

□ Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem;

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za I tonę. Cena obejmuje Dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego w deskowań zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, i usunięcie ich poza teren robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03264:1999	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-ISO 693 5	Stal do zbrojenia betonu
PN-H-084023-6/A1:1996	Stal do zbrojenia betonu – gatunki
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe - Wymagania techniczne

specyfikacja techniczna

ST-B-05.00

ROBOTY BETONIARSKIE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 32
2. MATERIAŁY 32
3. SPRZĘT 32
4. TRANSPORT 32
5. WYKONANIE ROBÓT 32
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 33
7. OBMIAR ROBÓT 33
8. ODBIÓR ROBÓT 33
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 33
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 33

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betoniarskich.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu i podbetonu w elementach konstrukcyjnych objętych kontraktem.
Betony konstrukcyjne. Podbetony.

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w OST. „Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymaganie dotyczące robót podano w SST OST. „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Składniki mieszanki betonowej
1) Cement
a) Rodzaje cementu
Dopuszczanie jest stosowane jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-88/B-3000 o następujących markach: marki "32,5" - do betonu klasy b 7,5 ; b-10; b-15
2) Kruszywo
Rodzaj kruszywa i uziarnienie.
Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

2.2. Wymagania do betonu konstrukcyjnego użytego do budowy
□ B15 i B20 dla wykonania konstrukcji;

2.3. Materiały do wykonania podbetonu
Beton kl. B 7,5 i B 10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałość betonu na ściskanie.

3. SPRZĘT
Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie \v betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolno spadowych).

4. TRANSPORT

4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.
1) Środki do transportu
□ Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszarkami samochodowymi (tzw. Gruszkami);

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zalecenia ogólne
□ Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-R8/B-06250 i PN-65/B-06251;
□ Betonowanie elementów konstrukcyjnych można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.
1) Pobranie próbek i badanie.

□ Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów;

5.2. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

1) Temperatura otoczenia

□ Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

5.3. Wykonanie podbetonu

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej u projekcie technicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:
1 m^3 wykonanej konstrukcji;
1 m^3 wykonanego podbetonu:

8. ODBIÓR ROBOT

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

□ Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w p. 7.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-30003/A2:1997 Cement murarski 15
PN-B-30010/A2:1997 Cement portlandzki biały
PN-B-30016/A2:1997 Cementy specjalne - cement hydrotechniczny
PN-88/B-06250 Beton zwykły
PN-88/B-32250 Woda do celów budowlanych

specyfikacja techniczna

ST-B-06.00

ROBOTY MUROWE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 36
2. MATERIAŁY 36
3. SPRZĘT 36
4. TRANSPORT 36
5. WYKONANIE ROBÓT 36
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 37
7. OBMIAR ROBÓT 37
8. ODBIÓR ROBÓT 37
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 37
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 37

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru murów z materiałów ceramicznych.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty , których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie murów zewnętrznych i wewnętrznych obiektów tzn. :
- Ściany z cegły pełnej;
- Kominy z pojedyńczych kształtek prefabrykowanych obudowane cegłami
- Ściany działowe;

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Woda
Do przygotowania zaprawy stosować można każdą wodę zdatną do picia z rzeki lub jeziora .

2.2. Wyroby ceramiczne
Stosować wyroby określone w projekcie technicznym i przedmiarze robót

2.3. Cegła silikatowa
Stosować wyroby określone w projekcie technicznym i przedmiarze robót

2.4. Przewody kominowe
z systemowych kształtek wentylacyjnych "Schiedel" - 1 , 2 , 3 ,4 otworowe lub innej firmy o porównywalnych parametrach

2.5. Bloczki z betonu komórkowego
Wymiary : 59 x 24 x 24 cm, 59 x 24 x 12 cm.
Bloczki z betonu komórkowego o gęstości 600 kg/m^3 $\lambda \leq$ 0,21 W/mK – 24 cm na zaprawie cienkowarstwowej ciepłochronnej,
Beton komórkowy do produkcji bloczków wg PN-66/B-06259.
Bloczki należy chronić przed zawilgoceniem.

2.6. Zaprawy budowlane cementowo - wapienne (PN-90/B-14S01)
□ Marki i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

3. SPRZĘT
Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT
Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
Podczas transportu materiałów i elementów konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

5. WYKONANIE ROBÓT
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.

5.1. Mury z cegły pełnej
5.1.1. Spoiny w murach ceglanych.
Dla murów z cegły klinkierowej tj. kominów ponad dachem, należy wypełnić gotową zaprawą do spoinowania (trasową) w kolorze grafitowym.
Dla murów z cegły ceramicznej spoiny z zaprawy cem.-wap.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Materiały ceramiczne
Sprawdzić zgodność wbudowanego materiału z projektem technicznym

6.2. Zaprawy
W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

7. OBMIAR ROBOT
Jednostką obmiarową robót jest m^2 lub m^3 muru o odpowiedniej grubości. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT
Wszystkie roboty objęte ST-B-06.00 podlegają zasadom odbioru robót zanikających

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
- Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-30003/A2:1997	Cement murarski 15
PN-B-30010/A2:1997	Cement portlandzki biały
PN-B-3 0016/A2; 1997	Cementy specjalne - cement hydrostatyczny
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-88/B-32250	Woda do celów budowlanych
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły budowlane
PN-B-12002:1997	Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły dziurawki
PN-B-03002:1999/Apl:2001,/Azl:2001	Konstrukcje murowe niezbrojone - Projektowanie i obliczanie
PN-B-03340:1999	Konstrukcje murowe zbrojone - Projektowanie i obliczanie
PN-B-30020:1999	Wapno budowlane – Wymagania
PN-B-04500	Oznaczanie cech wytrzymałościowych zapraw budowlanych

specyfikacja techniczna

ST-B-07.00

PREFABRYKATY

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 40
2. MATERIAŁY 40
3. SPRZĘT 40
4. TRANSPORT 40
5. WYKONANIE ROBÓT 40
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 40
7. OBMIAR ROBÓT 40
8. ODBIÓR ROBÓT 40
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 41
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 41

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonywania i montażu prefabrykatów żelbetowych.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykatów żelbetowych. belek nadprożowych.

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w OST.OO.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową. SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY
Wszystkie elementy prefabrykowane dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane. Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać świadectwo jakości (atest).

2.1. Belki prefabrykowane nadproży
Charakterystyka belek:/ wysokość 19 cm;/ szerokość 9 cm;/ grubość 6 cm; /
Wymagania:Belki powinny być wykonane zgodnie z projektem.

3. SPRZĘT

3.1. Montaż prefabrykatów – ręczny

3.2. Przy montażu prefabrykatów L zaleca się stosowanie lekkich drabinek przesławnych, lekkich rusztowań itp -urządzenia, które mogą być łatwo przenoszone na kolejne stanowiska robocze.

4. TRANSPORT
– dostępnymi środkami transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż belek prefabrykowanych nadproży zgodnie z wymaganiami jak dla robót murowych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Jakości wykonywanych robót związanych z montażem elementów prefabrykowanych powinien wykonywać kierownik budowy.

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostką obmiarową jest:
1 mb wykonanego nadproża.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór częściowy fragmentów konstrukcji
Odbiór częściowy zmontowanych fragmentów konstrukcji belki nadprożowe po zgłoszeniu w dzienniku budowy przez kierownika budowy powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru a wyniki kontroli (odbioru) powinny być wpisać w dzienniku budowy.

8.2. Podstawa odbioru elementów prefabrykowanych są;

□ zaświadczenie o jakości prefabrykatów;

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1mb. nadproża, która obejmuje wykonanie i dostarczenie fabrykatów gotowych do wbudowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03264:1999	Stal do zbrojenia betonu;
PN-ISO6935	Stal do zbrojenia betonu
PN-H-084023-6/Al:1996	Stal do zbrojenia betonu - Gatunki

specyfikacja techniczna

ST-B-08.00

TYNKI I OKŁADZINY

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 44
2. MATERIAŁY 44
3. SPRZĘT 45
4. TRANSPORT 45
5. WYKONANIE ROBÓT 45
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 46
7. OBMIAR ROBÓT 46
8. ODBIÓR ROBÓT 46
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 47
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 47

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków wewnętrznych.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana Jako dokument Przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności Umożliwiające i mające na celu wykonanie tynków wewnętrznych obiektu wg poniższego:
- Tynki wewnętrzne
- Tynki cementowo – wapienne
- Tynki gipsowe
- Suche tynki
- Okładziny ścienne
- Szpachle gipsowe
- Tynki zewnętrzne

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Woda
Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia oraz wodę z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.2. Piasek
2.2.1. Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:
- nie zawierać domieszek organicznych;
- 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;

2.2.2. Do spodniach warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich - średnioziarnisty.

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

2.2.4. Szpachla gipsowa np. f-my Cekol lub innej o porównywalnych parametrach

2.3. Zaprawy budowlane cementowo - wapienne
- Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy państwowej;
- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie;
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu, tj. ok. 3 godzin;
- Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany;
- Do zapraw cementowo - wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż -5°C;
- Do zapraw cementowo - wapiennych należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną

masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.4. Materiały do suchych tynków.
2.4.1. Płyty gipsowo - kartonowe ognioodporne o gr. 12,5 mm oraz dodatkowo wodoodporne [do stosowania w pomieszczeniach „mokrych"]

2.4.2. Zaprawa gipsowa wg instrukcji producenta.

2.4.3. Ruszt stalowy i łączniki wg instrukcji producenta [konstrukcja „lekkich" ścianek działowych i obudowa pionów instalacyjnych.

2.5. Okładziny.
2.5.1. Okładziny z płytek ceramicznych
Właściwości płytek ceramicznych:
- barwa w/g wzorca producenta;
- nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%;
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0 MPa;
- kwasoodpomość nie mniej niż 98%;
- ługoodpomość nie mniej niż 90%;

Płytki ścienne muszą posiadać właściwości techniczne i cechy odpowiednie do oddziaływań, którym będą poddane w konkretnym pomieszczeniu.
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla płytek z terakoty:
- długość i szerokość: do l,5mm;
- grubość: do 0,5mm;
- krzywizna: do l,0mrn.

a) Materiały pomocnicze:
- klej do płytek ceramicznych [do stosowania wewnątrz budynku]

Do wypełnienia spoin stosować zaprawy do fugowania zgodnie z instrukcją producenta
Klej do płytek stosowanych na zewnątrz należy stosować mrozoodporny.
- Narożniki wypukłe należy wykończyć listwami PCV zgodnie z zaleceniami producenta

2.6. Materiały do tynków zewnętrznych.
Ocieplenie budynku (ścian zewnętrznych) metodą ,,lekką – mokrą" wykonać zgodnie z instrukcją ITB nr 334/2002 ,,Bezspoinowy system ocieplenia ścian zewnętrznych budynków". Warstwę elewacyjną wykonać jako cienkowarstwową akrylową (gr. 1,5-2,0 mm) wyprawę tynkarską na podkładzie zbrojonym tkaniną szklaną. Do wyprawy elewacyjnej należy użyć gotowej mieszanki tynkarskiej na bazie żywicy akrylowej wzbogaconej preparatem glono i grzybobójczym w kolorach pastelowych.

2.7. Materiały na parapety zewnętrzne
Podokienniki zewnętrzne wykonać z blachy płaskiej powlekanej

3. SPRZĘT
Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT
Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania tynków
a) Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne, podtynkowe
b) Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5°C pod Warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.
c) Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie;
W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. ciągu l tygodnia, zwilżane wodą.

5.2. Wykonywanie tynków wewnętrznych trójwarstwowych
Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne, trójwarstwowe należy wykonać na ścianach murowanych i stropach żelbetowych i pomieszczeniach garażu.

5.3. Wykonywanie suchych tynków
Suche tynki z płyt gipsowo - kartonowych przewidziano na „lekkich ściankach działowych" oraz na stropach i skosach poddasza.
Przewiduje się układanie suchych tynków:
a) Bezpośrednio na podłożu - na konstrukcji stalowej;
b) Mocowanie płyt gipsowo - kartonowych do rusztu wykonuje się specjalnymi blachowkrętami przystosowanymi do używania wkrętarek. Mocując płyty do rusztu należy zwracać uwagę, aby płyty nie spoczywały bezpośrednio na podłodze ale były podniesione i dociśnięte do sufitu (dystans między podłogą a krawędzią płyty winien wynosić ok. 10 mm).
Złącza płyt należy okleić taśmą papierową perforowaną lub z włókna szklanego i zaszpachlować zaprawą gipsową. Pamiętać o wypełnieniu przegród izolacją akustyczną względnie termiczną [z zastosowaniem izolacji paroszczelnej]

5.4. Wykonywanie okładzin z płytek ceramicznych
1. Płytki ceramiczne, ścienne powinny być układane w pionie w/g osi kompozycyjnych w taki sposób aby w narożnikach, na zakończeniach ścian nie pozostawały zbyt wąskie, pionowe fragmenty płytek
2. Spoiny między płytkami powinny być prostoliniowe i o równej szerokości
3. Do montażu płytek należy używać zapraw klejowych w/g instrukcji producenta klejów i zapraw
4. okładzinę ścienną „wyprowadzić' od cokolika przyściennego
5. płytki ceramiczne ścienne do łazienek i kuchni powinny mieć wymiar 20x25 cm, I gatunek
6. płytki ceramiczne ścienne na cokoły zewnętrzne budynków powinny mieć wymiar 25x6 cm, I gatunek, być mrozoodporne w kolorze dachówki ceramicznej naturalnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zaprawy
W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

6.2. Płyty gipsowo - kartonowe
Strona licowa płyt nie powinna mieć szwów, krawędzie płyt powinny być proste lub spłaszczone.

6.3. Okładziny ścienne z płytek ceramicznych
Wymagana jakość płytek okładzinowych, ściennych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
Nie dopuszcza się stosowalna do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.
Należy przeprowadzić kontrole - prawidłowość wykonania okładziny ściennej [odchyłki w granicach dopuszczalnej tolerancji

7. OBMIAR ROBOT
Jednostką obmiarową robót jest m^2. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór tynków
8.1.1. Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku kat. III od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej - nie większe niż 3 mm, w liczbie nie większej niż 3 mm, na długości łaty kontrolnej 2 mm.

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

8.3.Odbiór okładzin ściennych — powinien obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową;
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni wykończonych ścian; badanie należy wykonać przez, ocenę wzrokową;

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ustaloną ilość m^2 powierzchni wykończonej ściany.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-30020:1999 Wapno budowlane – wymagania
PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane - suche mieszanki tynkarskie
PN-88/B-32250 Woda do celów budowlanych
PN-B-79405:1997/Apl: 1999 Płyty gipsowo-kartonowe
PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe - Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy
PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
PN-85 B-04500 Zaprawy budowlane - Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-70/B-10100 stron 7 Roboty tynkowe. Tynki zwykle. Wymagania i badania przy odbiorze Zmiany I BI 11-12/72 póz. 139
PN-65/B-10101 stron 5 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-81/M-47501 stron 4 Zacieraczki do betonu. Ogólne wymagania i badania
PN-81/M-47540.00 stron 2 Agregaty tynkarskie. Podział i określenia
PN-81/M-47540.01 stron 4 Agregaty tynkarskie. Ogólne wymagania i badania
PN-81/M-47545.00 stron 2 Mieszarki do zapraw. Podział i określenia
PN-81/M-47545.01 stron4 Mieszarki do zapraw. Ogólne wymagania i badania
PN-63/B-06251 stron 18 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-62/B-10144 stron 3 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-63/B-10145 stron 3 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-72/B-06190 stron 10 Roboty kamieniarskie. Okładzina kamienna. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-06191:1997 stron 4 Roboty kamieniarskie. Elementy kotwiące do osadzania okładziny kamiennej
PN-75/B-10121 stron 6 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze Zmiany I BI 6/67 póz. 87

specyfikacja techniczna

ST-B-09.00

POSADZKI

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 50
2. MATERIAŁY 50
3. SPRZĘT 50
4. TRANSPORT 50
5. WYKONANIE ROBÓT 50
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 51
7. OBMIAR ROBÓT 51
8. ODBIÓR ROBÓT 51
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 51
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 51

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru posadzek.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacja robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek w obiekcie przetargowym zgodnie z projektem technicznym.

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wyroby ceramiczne terakota, gres
Właściwości płytek podłogowych ceramicznych:
- barwa w/g wzorca producenta;
- nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%;
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0 MPa;
- ścieralność nie więcej niż 1,5 mm;
- mrozoodpomość [dla terakoty stosowanej na zewnątrz budynku oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych], odporność na spękania
- kwasoodpomość nie mniej niż 98%;
- ługoodpomość nie mniej niż 90%;

Płytki podłogowe muszą posiadać właściwości techniczne i cechy odpowiednie do oddziaływań, którym będą poddane w konkretnym pomieszczeniu. Dla płytek podłogowych szkliwionych wskaźnikami takimi są: klasa ścieralności, minimum IV[PEI] i twardość powierzchni minimum IV[Skala Mohsa].
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla płytek z terakoty:
- długość i szerokość: do l,5mm;
- grubość: do 0,5mm;
- krzywizna: do l,0mrn.

e) Materiały pomocnicze:
- klej do terakoty i gresu [do stosowania wewnątrz i na zewnątrz budynku]

Do wypełnienia spoin stosować zaprawy gotowe wg zaleceń producenta
- cokoliki z płytek ceramicznych i gresu wykończyć listwami PCV wg zaleceń producenta

3. SPRZĘT
Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu drobnego sprzętu mechanicznego.

4. TRANSPORT
Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podkład cementowy – opisano w projekcie

5.2. Układanie podłogi z paneli :
wg instrukcji producenta

5.3. Układanie posadzki z płytek ceramicznych
1. Posadzka z płytek ceramicznych powinna być układana wg osi kompozycyjnych lub pasami równolegle

do ściany
2. Do montażu płytek należy używać zapraw klejowych wg instrukcji producenta klejów i zapraw

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagana jakość powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostką obmiarową robót jest m^2.

8. ODBIÓR ROBÓT
Roboty podlegają odbiorowi wg zasad podanych w SST „Wymagania Ogólne".

8.1. Odbiór materiałów i robót powinien obejmować zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych j materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
Płaci się za ustaloną ilość m^2 powierzchni ułożonej posadzki wg ceny jednostkowej, która obejmuje przygotowanie podłoża, dostarczenie materiałów i sprzętu, oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE
PN-88/B-32250 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania
PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-EN 1307:2001 Włókiennicze pokrycia podłogowe. Klasyfikacja dywanów z okrywą
PN-EN 196-1:1996 stron 23 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości IDTEN 196-1:1994
PN-90/B-06241 stron 3 Domieszki do betonu. Domieszki przyspieszające twardnienie. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06242 stron 3 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06243 stron 4 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06244 stron 4 Domieszki, do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-88/B-06250 stron 16 Beton zwykły Zmiany: BI9/89 póz. 78, BI 12/90 póz. 95, BI 10/91 póz. 67
PN-91/B-06263 stron 5 Beton lekki kruszywowy
PN-EN 87:1994 stron 10 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie IDTEN87:1991
PN-EN 98:1996 stron 12 Płytki i ptyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni IDTEN98:1991
PN-EN 99:1993 stron 3 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie nasiąkliwości wodnej IDTEN99.1991
PN-EN 100:1993 stron 3 Płytki i ptyty ceramiczne. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie EDTEN 100:1991
PN-EN 101:1994 stron 3 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie twardości powierzchni wg skali Mohsa IDTEN 101.1991
PN-EN 102:1993 stron 3 Płytki i płyty ceramiczne podłogowe i ścienne. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie. Płytki nieszkliwione IDTEN 102:1991
PN-EN 106:1993 stron 3 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności chemicznej. Płytki nieszkliwione IDTEN 106:1991
PN-62/B-10144stron3 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-63/B-10145 stron 3 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze

specyfikacja techniczna

ST-B-10.00

STOLARKA

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 54
2. MATERIAŁY 54
3. SPRZĘT 54
4. TRANSPORT 54
5. WYKONANIE ROBÓT 55
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 55
7. OBMIAR ROBÓT 55
8. ODBIÓR ROBÓT 55
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 55
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 55

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stolarki drzwiowej i okiennej.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. I.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie stolarki drzwiowej i okiennej.
W skład tych robót wchodzą:
- Drzwi zewnętrzne stalowe
- Drzwi z profili aluminiowych
- Drzwi wewnętrzne płytowe
- Okna pcv dwuszybowe
- Wyłaz dachowy

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wbudować należy stolarkę kompletnie wykończona wraz z okuciami i powłokami malarskimi

2.2. Drzwi zewnętrzne
- do wejścia głównego ze świetlikiem

2.3.Drzwi wewnątrzlokalowe
- Drzwi wewnętrzne - drewniane, o konstrukcji drewnianej pełne i szklone
- Drzwi przeciwpożarowe w pomieszczeniu zbiornika buforowego

Wykonanie drzwi wg wykazu stolarki w projekcie technicznym

2.3.1. Schody strychowe wykonać jako składane drewniane z izolacją termiczną blatu zamykającego, fabrycznie wykończone firmy FAKRO lub innej o porównywalnych parametrach.

2.4. Okucia budowlane
2.4.1. Każdy wyrób stolarki budowlanej powinien być wyposażony w okucia zamykające łączące, zabezpieczające uchwytowe i klamki

2.4.2. Drzwi zewnętrzne powinny być wyposażone w antywłamaniowe atestowane dwa zamki i okucia.

2.5. Stolarka okienna
Okna pcv zespolone dwuszybowe, z szybami niskoemisyjnymi, wykończone w kolorze białym
Wykonanie okien według opisu i wykazu stolarki w projekcie technicznym.
Wyłaz dachowy wmontować zgodnie z wykazem stolarki w projekcie technicznym

2.6. Parapety wewnętrzne
Z konglomeratu

3. SPRZĘT
Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT
Każda partia wyrobów przewidziana do wysyłki powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane normą lub projektem indywidualnym. Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.2. Osadzanie i uszczelnianie stolarki
5.2.1. Osadzanie stolarki okiennej i drzwiowej- wg zestawienia zamieszczonego w projekcie architektonicznym
- W sprawdzone i przygotowane ościeże należy wstawić stolarkę na podkładach lub listwach. Elementy kotwiące osadzić w ościeżnicach. Kotwienie ościeżnic wg instrukcji producenta .

5.3. Powłoki malarskie
DRZWI ZEWNĘTRZNE W BUDYNKU
Z profili aluminiowych ciepłych i bezpiecznymi szybami termoizolacyjnymi wyposażone w dwa zamki patentowe.
DRZWI WEWNĘTRZNE
- W budynku drzwi wewnętrzne wejściowe komunikacji z profili aluminiowych .
- W pozostałych pomieszczeniach płytowe z okleiną

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady kontroli jakości powinny być zgodne z wymogami PN-88/B-10085 stolarki okiennej i drzwiowej,
PN-72/B-10180 dla robót szklarskich.
6.2. Ocena jakości powinna obejmować:
- sprawdzenie zgodności wymiarów;
- sprawdzenie zgodności elementów odtwarzanych z elementami odwzorowywanymi [w szczególności dotyczy to okien krosnowych i jednoramowych
- sprawdzenie jakości materiałów z których została wykonana stolarka;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania z uwzględnieniem szczegółów kontrakcyjnych;
- sprawdzenie działania skrzydeł i elementów ruchomych ,okuć oraz ich funkcjonowania;
- sprawdzenie prawidłowości zmontowania i uszczelnienia.

Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostką obmiarową robót jest ilość m^2 wbudowanej stolarki w świetle ościeżnic.

8. ODBIÓR ROBÓT
Odbiór obejmuje wszystkie materiały podane w punkcie 2. oraz czynności wyszczególnione w punkcie 5.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
Płatność.
- Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót w jednostkach podanych w punkcie 7.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 78:1993 stron 2 Metody badań okien. Forma sprawozdania z badań IDTEN78:1977
PN-EN 78/Ak: 1993 w druku Metody badań okien. Forma sprawozdania z badań
PN-EPf 85:1998 w druku Metody badań drzwi. Badanie skrzydeł drzwiowych polegające na uderzaniu ciałem twardym
PN-EN 129:1998 w druku Metody badań drzwi. Badanie odkształcenia skrzydeł drzwiowych przy zwichrowaniu
PN-EN 130:1998 w druku Metody badań drzwi. Badanie sztywności skrzydeł drzwiowych przez wielokrotne wichrowanie
PN/B-02100 stron 3 Skrzydła i okucia stolarki budowlanej prawe i lewe. Określenia
PN-B-05000:1996 stron 22 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-85/B-06070 stron 2 Drzwi drewniane. Metoda badania niezawodności
PN-86/B-06072 stron 2 Drzwi drewniane. Metoda pomiaru wymiarów i odchyłek od prostokątności
PN-86/B-06073 stron 3 Drzwi drewniane. Metoda badania przepuszczalności powietrza

PN-86/B-06074 stron 4 Drzwi drewniane. Metoda określania płaskości
PN-86/B-06075 stron 3 Drzwi drewniane. Metody badania odporności na obciążenia statyczne działające w płaszczyźnie skrzydła
PN-86/B-06076 stron 3 Drzwi drewniane. Metoda badania odporności na obciążenia udarowe Zmiany I BI 1/90 póz. L
PN-87/B-06077 stron 6 Drzwi drewniane. Metoda badania odporności na obciążenia statyczne działające prostopadle do płaszczyzny skrzydła
PN-87/B-06078 stron 2 Drzwi drewniane. Metoda oznaczania siły potrzebnej do zamknięcia
PN-88/B-06079 stron 3 Drzwi drewniane. Metoda badania odporności na wstrząsy
PN-91/B-06080 stron 3 Metody badań drzwi. Badanie skrzydeł drzwiowych na uderzenie miękkim ciałem ciężkim IDTEN 162:1985
PN-89/B-06085 stron 4 Drzwi. Metody badań odporności na włamanie. Obciążenia statyczne prostopadle i równoległe do płaszczyzny skrzydła
PN-B-10087:1996 stron 5 Okna i drzwi drewniane. Złącza klinowe. Wymagania i badania
PN-B-10201:1998 w druku Stolarka budowlana. Drzwi drewniane listwowe wewnętrzne
PN-B-10222:1998 w druku Stolarka budowlana. Okna drewniane krosnowe do piwnic i poddaszy
PN-82/B-92010 stron 2 Elemertty i segmenty ścienne metalowe. Drzwi i wrota. Wymiary modularne
PN-90/B-92270 stron 14 Elementy i segmenty ścienne metalowe. Drzwi o zwiększonej odporności na włamanie - klasy C. Wymagania i badania Uzupełniające EQV ISO 8269:1985
PN-75/B-94000 stron 5 Okucia budowlane. Podział
PN-B-94025-4:1998 w druku Okucia budowlane. Zakrętki. Zakrętki wierzchnie z klameczką
PN-B-94423-.1998 w druku Okucia budowlane. Klamki, klameczki, gałki, uchwyty i tarcze. Tulejki łożyskowe, podkładki i nakrętki kołpakowe
PN-68/M-78010 stron 4 Transport wewnętrzny. Drogi i otwory drzwiowe. Wytyczne projektowania Zmiany: BI 2/70 póz. 18, BI 1/72 póz. 2, Bil O-11/74 póz. 86
PN-72/B-10180 stron 5 Roboty szklarskie. Wymagania i badania przy odbiorze Zmiany I DZ 21/73 póz. *6*
PN-B-13079:1997 Szkło w budownictwie - Szyby zespolone
PrPN-EN 673, 674, 675 Szkło w budownictwie - określenie współczynnika przenikania ciepła „U"
PN-C-81901-.2002 Farby olejne i alkidowe
PN-C-81918:2002 Farby i emalie termoodporne

specyfikacja techniczna

ST-B-11.00

ROBOTY MALARSKIE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 59
2. MATERIAŁY 59
3. SPRZĘT 60
4. TRANSPORT 60
5. WYKONANIE ROBÓT 60
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 61
7. OBMIAR ROBÓT 61
8. ODBIÓR ROBÓT 61
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 61
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 61

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem mniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót malarskich obiektu wg poniższego:
- Malowanie tynków wewnętrznych i zewnętrznych
- Malowanie powierzchni ścianek wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych
- Malowanie elementów drewnianych balustrady i schody
- Impregnacja wszystkich elementów drewnianych bezbarwnym FOBOSEM M2 do trudnozapalności
- Elementy wykończenia zewnętrznego malować lokobejcami
- Elementy drewniane wewnętrzne impregnować bejcami nietoksycznymi i lakierować lakierem bezbarwnym poliuretanowym
- Malowanie elementów stalowych

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Woda
Do przygotowania farb stosować można każdą wodę zdatną do picia.

2.2. Rozcieńczalniki
W zależności od rodzaju farby należy stosować:
- wodę do farb emulsyjnych
- terpentynę i benzynę do farb i emalii olejnych;
- inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie dla poszczególnych rodzajów farb.

2.3. Farby budowlane gotowe
2.3.2. Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie.
Na tynkach i płytach gipsowo-kartonowych można stosować farby emulsyjne na spoiwie:
- z dyspersji wodnej polioctanowinylowej, 7-8m^2/dm^3; max. czas schnięcia - 2h;
- z dyspersji wodnej kopolimeru octanu winylu i maleinianu dwubutylu, wydajność 6-8m^2/dm^3; max. czas schnięcia - 2h;
- z dyspersji wodnej kopolimeru styrenowo-akrylowego; wydajność 7-8m^a/dm^3; max. czas schnięcia- 2h;
- z dyspersji wodnej żywicy akrylowej; wydajność 7-8m^2/dnT$^!$; max. czas schnięcia - 2h;
- Inne, o ile zostały one dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- 2.3.3.
- 2.3.4.

2.3.3. Farby olejne i ftalowe
- Emalia ftalowa do gruntowania powierzchni drewnianych - ogólnego stosowania, wydajność 6-8m^2/dm^3. Wymagany atest PZH
- Emalia ftalowa ogólnego stosowania do wymalowań nawierzchniowych wewnętrznych i zewnętrz nych powierzchni drewnianych. Powłoki odporne na warunki atmosferyczne. Wymagany atest PZH
- Emalia ftalowa do gruntowania powierzchni metalowychych - ogólnego stosowania [po uprzednim zagruntowaniu w/w powierzchni farbami przeciwrdzewnymi. Wymagany atest PZH

• Emalia ftalowa ogólnego stosowania do wymalowań nawierzchniowych wewnętrznych i zewnętrz nych powierzchni metalowych [uprzednio zagruntowanych farbami podkładowymi. Powłoki odporne na warunki atmosferyczne. Wymagany atest PZH

2.3.4. 3 - funkcyjny środek zabezpieczający powierzchnie drewniana przed działaniem ognia, grzybów i owadów. Wymagany atest PZH

2.3.5. Wymagania dla powłok:

- wygląd zewnętrzny - gładka, matowa, bez pomarszczeń i zacieków
- przyczepność do podłoża -1 stopień;
- elastyczność - zgięta powłoka na sworzniu o średnicy 3 mm nie wykazuje pęknięć lub odstawania od podłoża;
- twardość względna -min.0,1;
- odporność na uderzenia - masa 0,5 kg spadająca z wysokości 1,0 m nie powinna powodować uszkodzenia powłoki;
- odporność na działanie wody - po 120 godz. zanurzenia w wodzie nie może występować spęcherzenie powłoki.

2.4. Środki gruntujące

2.4.1. Przy malowaniu farbami emulsyjnymi:

• powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej;

• Na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3 -s- 1:5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej. Dotyczy to m.inn. płyt gipsowo-kartonowych

2.4.2. Przy malowaniu farbami olejnymi do wymalowań nawierzchniowych stosować również emalie olejne do gruntowania powierzchni [odpowiednio drewnianych lub metalowych - patrz p. 2.3.5.]

2.4.3. Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości, powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3-5%.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu pędzli lub aparatów natryskowych.

4. TRANSPORT

Farby pakowane wg punktu 2.5.6. należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

Gruntowanie i dwukrotne malowanie ścian i sufitów można wykonać po:

• całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych (z wyjątkiem montażu armatury i urządzeń sanitarnych);
• całkowitym ukończeniu robót elektrycznych;
• całkowitym ułożeniu posadzek;
• usunięciu usterek na stropach i tynkach.

5.3. Wykonywanie powłok malarskich

5.3.1. Powłoki z farb emulsyjnych powinny być niezmywalne, przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących. Powłoki powinny dawać aksamitno-matowy wygląd powierzchni.
Barwa powłok powinna być jednolita, bez smug i plam. Powierzchnia powłok bez uszkodzeń, smug i śladów pędzla

5.3.2. Powłoki z farb i lakierów olejnych i syntetycznych powinny mieć barwę jednolitą, zgodną ze wzorcem, bez smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia.
Powłoki powinny mieć jednolity połysk. Przy malowaniu wielowarstwowym należy na poszczególne Warstwy stosować farby w różnych odcieniach..

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Roboty malarskie

6.1.2. Badania powinny obejmować:
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego;
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem;
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki i zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie *należy* uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest m^2 powierzchni zamalowanej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowanie stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.2. Odbiór robót malarskich

8.2.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające 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 płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla, itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ustaloną ilość m^2 powierzchni zamalowanej wg ceny jednostkowej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie przedmiaru robót z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi
PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych
PN-72/M-47185.01 Agregaty malarskie. Podział
PN-72/M-47185.02 Agregaty malarskie. Parametry podstawowe
PN-72/M-47185.03 Agregaty malarskie. Ogólne wymagania i badania
PN-75/M-47186.01 Aparaty natryskowe malarskie. Podział
PN-75/M-47186.02 Aparaty natryskowe malarskie. Parametry
PN-75/M-47186.03 Aparaty natryskowe malarskie. Ogólne wymagania f badania
PN-88/B-32250 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkaidowe
PN-C-81903:2002 Farby poliwinylowe
PN-C-81913:2002 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynku [partie tynkowane]
PN-C-81910:2002 Farby chlorokauczukowe
PN-C-81918:2002 Farby i emalie termoodporne
PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków - wymagania i badania Zast. część, przez PN-C-81913:1998 w zakresie p. 2. La
PN-EN ISO12944-7:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - wykonywanie i nadzór prac malarskich

specyfikacja techniczna

ST-B-12.00

ROBOTY IZOLACYJNE I OCIEPLAJĄCE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 64
2. MATERIAŁY 64
3. SPRZĘT 65
4. TRANSPORT 65
5. WYKONANIE ROBÓT 65
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 65
7. OBMIAR ROBÓT 65
8. ODBIÓR ROBÓT 65
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 65
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 65

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących prac związanych z izolacjami w budynku:
- Izolacje przeciwwilgociowe w budynku
- Izolacja przeciwwiatrowa
- Izolacje termiczne
- Izolacje akustyczne

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektowa. SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne
2.1.1. Wszystkie materiały do wykonania izolacji wymienionych w zakresie robót objętych SST powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

2.1.2. Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach nie podlegających rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie

2.1.3. Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte, oraz należytą przyczepność, do sklejanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.

2.1.4. Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane \ transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

2.2. Materiały do izolacji przeciwwilgociowych.
2.2.1. Papa asfaltowa izolacyjna ułożona pod posadzki kuchni i sanitariatów
Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę, roztwory asfaltowe i lepiki wg projektu technicznego.

2.3. Materiały do izolacji przeciwwiatrowej
Zgodnie z projektem technicznym

2.4. Materiały do izolacji paroszczelnej
zgodnie z projektem technicznym

2.5. Materiały do izolacji termicznych
2.5.1. Wełna mineralna - typy docieplenia z wełny mineralnej opisano na rzutach poszczególnych kondygnacji oraz na przekrojach pionowych

2.5.2. Styropian.
Zgodnie z projektem technicznym

3. SPRZĘT
Roboty można wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

5. WYKONANIE ROBOT

5.1. Izolacje przeciwwilgociowe
Wykonać zgodnie z projektem technicznym

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Materiały izolacyjne
- Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości, zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem;

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostką obmiarową robót jest m2 powierzchni zaizolowanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Odbiór robót izolacyjnych powinien odbywać się przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych..

7.2. Odbiór robót związanych z dociepleniem
Odbiorowi technicznemu podlegają docieplenia stropów i ścian zewnętrznych

7.3. Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I TERMICZNE
- Płaci się za ustaloną ilość m^2 powierzchni ułożonej izolacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE:
PN-B-24008:1997 stron 4 Masa uszczelniająca
PN-B-27620:1998 w druku Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych *t*
PN-B-27621:1998 w druku Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przeszywanej
PN-90/B-04615 stron 8 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań Poprawki I BI 13/93 póz. 76 Zmiany I BI 10/93 póz. 65
PN-80/B-10240 stron 6 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze Zmiany I BI 10-11/82 póz. 86
PN-69/B-10260 stron 6 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-24000:1997 stron 7 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa
PN-B-24002:1997 stron 5 Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997 stron 5 Asfaltowa emulsja kationowa
PN-B-24005:1997stron6 Asfaltowa masa zalewowa
PN-B-24620:1998 w druku Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24625:1998 w druku Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-90/B-27604 stron 5 Papa smołowa na tekturze budowlanej
PN-89/B-27617 stron 6 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej Poprawki I BI 9/91 póz. 60 Zmiany PN-B-27617/A1:1997 stron I
PN-91/B-27618stron4 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego
PN-92/B-27619 stron 3 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej Zmiany I BI 10/93 póz. 65

IZOLACJE CIEPLNE:
PN-EN 822:1998 w druku Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości IDTEN822:1994
PN 824:1998 w druku Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności IDTEN 825:1994
PN-EN 826:1998 w druku Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu IDTEN 826:1996
PN-EN ISO 6946:1998 w druku Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania EDT EN ISO 6946:1996; IDT ISO 6946:1996
PN-89/B-04620 stron 2 Materiały i wyroby termoizolacyjne. Terminologia i klasyfikacja
PN-B-20130:1997 stron 8 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E)
PN-75/B-23100 stron 3 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna Poprawki I BI9/91 póz. 60 Zmiany I BI 11-12/84 póz. 84
PN-70/B-23110stron2 Płyty z wełny mineralnej w oplocie siatki drucianej Zmiany I Bil I -12/84 póz. 84
PN-B-23116-.1997 stron 7 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Filce, maty i płyty z wełny mineralnej
PN-B-23118:1997 stron 3 Wyroby do izolacji cieplne] w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej
PN-B-23119:1997stron6 Welon z włókien szklanych

AKUSTYKA BUDOWLANA - IZOLACJA PRZECIWDZWIEKOWA:
PN-ISO 9053:1994 stron 10 Akustyka. Materiały do izolacji i adaptacji akustycznych. Określenie oporności przepływu powietrza IDT ISO 9053:1991
PN-87/B-02151.01 stron 3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
PN-87/B-02151.02 stron 6 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-87/B-02151.03 stron 13 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
PN-61/B-02153 stron 7 Akustyka budowlana. Nazwy i określenia

specyfikacja techniczna

ST-B-13.00

CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano ST opracowaną przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych (obecnie Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad).

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 69
2. MATERIAŁY 69
3. SPRZĘT 70
4. TRANSPORT 70
5. WYKONANIE ROBÓT 70
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 71
7. OBMIAR ROBÓT 72
8. ODBIÓR ROBÓT 72
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 72
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 72

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST
Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania OST
Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.
Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

1.4. Określenia podstawowe
1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania
2.2.1. Aprobata techniczna
Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny
Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.
Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości $\leq$ 80 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej
Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.
Tolerancje wymiarowe wynoszą:
- na długości $\pm$ 3 mm,
- na szerokości $\pm$ 3 mm,
- na grubości $\pm$ 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych
Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.
Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	 60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5

3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	 brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5". Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].
Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.
Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.
Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.
Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.
Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.
Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem

podłoża". Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.
Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP ≥ 35 [6] w uprzednio wykonanym korycie.

5.3. Podsypka
Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].
Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Warstwa odsączająca
Jeżeli w dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi w „Warstwy odsączające i odcinające".

5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych
Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.
Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.
Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.
Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

6.3. Badania w czasie robót
6.3.1. Sprawdzenie podłoża
Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.
Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki
Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej OST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika
Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej OST:
- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m^2 ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

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

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

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m^2 chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

specyfikacja techniczna

ST-B-14.00

OBRZEŻA BETONOWE

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano ST opracowaną przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych (obecnie Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad).

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 75
2. MATERIAŁY 75
3. SPRZĘT 76
4. TRANSPORT 76
5. WYKONANIE ROBÓT 77
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 77
7. OBMIAR ROBÓT 77
8. ODBIÓR ROBÓT 78
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 78
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 78

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych 8x30 na podsypce cementowo-piaskowej. Obrzeża 6x20 należy ustawić jako zabezpieczenie chodników od strony trawników.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeże betonowe – prefabrykowane elementy betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.2

2.2. Materiały stosowane przy ustawieniu obrzeży

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży wg zasad niniejszej SST są:

2.3.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny być gatunku I-G1 i wymiarach 6x20 cm .

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość $\leq$ 5%,
- beton klasy B-25,
- przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- mrozoodporność, zgodnie z– stopień mrozoodporności F-150.

Powierzchnie obrzeży powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie., których głębokość nie może przekraczać 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy Nr 1.

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-1002. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzać z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. W razie wystąpienia wątpliwości Kierownik Projektu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaje wad i uszkodzeń			Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
			Gatunek 1
1	2		4
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, obrzeży w mm		2
	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm	Niedopuszczalne
		Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
		Liczba max	2
		Długość, mm, max	20
		Głębokość, mm, max	6

2.3.2. Cement

Cement do betonu i podsypki cementowo-piaskowej powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000. Cement stosowany do betonu oraz do zapraw cementowych powinien być cementem marki nie mniejszej niż ,,35". Cement na podsypkę na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż ,,25".

Przechowywanie cementu powinno spełniać wymagania BN-88/6731-08.

2.3.3. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712.

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711.

2.3.4. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.3

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.4

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport obrzeży

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Obrzeża należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Obrzeża powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypywaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-88/B-6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ustawienia obrzeży należy wytyczyć linię obrzeża ustawionego w pozycji pionowej zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Wykop koryta pod ławę

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050.

5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać należy na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu Wysokość obrzeży nad nawierzchnią od strony ciągu komunikacyjnego powinny wynosić 3÷6 cm. Niweleta obrzeży powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego. Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

6.3. Ocena jakości obrzeży

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt. 2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021.

6.4. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszej SST ,,Wykonanie robót" oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

6.5. Dopuszczalne odchylenia

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać ± 1 cm. Dopuszczalne odchylenia linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.7

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego obrzeża.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 8

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-B-00.00 „Wymagania ogólne" pkt.9

9.2.Cena jednostki obmiarowej:

Cena 1 m ustawionego obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta wraz z wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- przeprowadzenie pomiarów powykonawczych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
2. PN-86/B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.
3. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
4. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
5. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometr.
6. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
7. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

10.2. Inne dokumenty

8. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) – Transprojekt – Warszawa 1979 i 1982r.

specyfikacja techniczna

ST-B-15.00

KONSTRUKCJE DREWNIANE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 81
2. MATERIAŁY 81
3. SPRZĘT 81
4. TRANSPORT 81
5. WYKONANIE ROBÓT 81
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 82
7. OBMIAR ROBÓT 82
8. ODBIÓR ROBÓT 82
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 82
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 82

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji drewnianych.

1.2.Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1,1.

1.3.Zakres robót wymienionych w SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji drewnianych występujących w obiekcie. W zakres tych robót wchodzą:

- remont więźby dachowej

1.4.Określenia podstawowe
Określenia podane w mniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST „Wymagania Ogólne".

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową. SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Drewno
Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zgodnie z projektem technicznym, zabezpieczone przed Szkodnikami biologicznymi i ogniem.
Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB - instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

2.2. Łączniki
2.2.1. Gwoździe
Należy stosować: gwoździe okrągłe wgBN-70/5028-12.
2.2.2. Śruby
Należy stosować:
- Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82101;
- Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121;

2.2.3. Nakrętki:
Należy stosować:
- Nakrętki sześciokątne wg PN-86/M-82144;
- Nakrętki kwadratowe wgPN-88/M-82151IE;

2.2.4. Podkładki pod śruby:
Należy stosować:
- Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010;

2.2.5. Wkręty do drewna
Należy stosować:
- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501;
- Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503;
- Do sztachet należy stosować wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505;

3. SPRZĘT
Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu.

4. TRANSPORT
Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1.Więźba dachowa

5.1.1.Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem Oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5. Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT
Jednostkami obmiaru są: Dla pozycji: „Wykonanie i montaż konstrukcji dachowej" ilość m^3 wykonanej konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBOT
Wszystkie roboty objęte niniejszym rozdziałem podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad ujętych w OST. 00 „Wymagania ogólne". Wykonanie zabezpieczeń przeciwko korozji biologicznej i ochronie pożarowej powinno być poparte atestami potwierdzającymi ich właściwości.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7. Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE
PN-B-03150:2000/Azl:2001 Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-75/D-01001 Tarcica

PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi

PN-EN 844-1:11 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia

PN-EN 338:1999 Drewno konstrukcyjne - Klasy wytrzymałości

PN-EN 335-1:1996 Trwałość drewna i materiałów drewnopodobnych - Definicja klas zagrożenia ataku Biologicznego - Zastosowanie do drewna litego

PN-84/M-81000 Gwoździe.Ogólne wymagania i badania.

PN-84/M-82509 Wkręty do drewna - Wymagania i badania

specyfikacja techniczna

ST-B-16.00

ROBOTY POKRYWCZE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 85
2. MATERIAŁY 85
3. SPRZĘT 85
4. TRANSPORT 85
5. WYKONANIE ROBÓT 85
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 86
7. OBMIAR ROBÓT 86
8. ODBIÓR ROBÓT 86
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 87
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 87

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi tzn.:

- ułożenie pokrycia z blachodachówki
- wykonanie obróbek blacharskich
- montaż rynien i rur spustowych

1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, wymagania norm, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Wszelkie materiały do wykonania izolacji przeciwwilgociowych bitumicznych

2.1. Paroizolacia
Izolacja z folii dachowej wysokoparoprzepuszczalnej (powyżej 2000 g/m2/24h) przymocowanej do konstrukcji drewnianej, krokwi.

2.3. Papa asfaltowa na zakład - na pełnym deskowaniu

2.4. Materiały pokrywcze i pomocnicze

2.4.1.Należy montować blachę trapezowa powlekana T35. Wysokość profilu 35 mm., grubość blachy minimum 0,6 mm . Blachę trapaezową przeznaczoną do krycia jednej połaci dachowej powinny być jednakowej barwy. Gąsiory dachowe powinny być wykonane z blachy powlekanej w kolorze jak pokrycie dachu

2.4.2.Do mocowania blachy trapezowej i gąsiorów należy użyć wkrętów zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.3.Należy montować rynny i rury spustowe z PCV w kolorze brązowym.

3. SPRZĘT
Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT
Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podkłady pod pokrycia
Wymagania ogólne:
równość powierzchni łat powinna być taka , aby prześwit między nią a łatą kontrolną o długości 3,0 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym;
w podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynien;

łaty należy przybijać do kontrłat o przekroju 2,5x8-10cm wcześniej mocowanych do krokwi; styki łat powinny znajdować się na krokwiach;
rozstaw osiowy łat należy dostosować do rodzaju pokrycia, w tym przypadku dla blachy trapezowej lub blachodachówki

5.2.Krycie blachą trapezową lub blachodachówką

Wymagania ogólne. Do robót pokrywczych blachodachówką można przystąpić dopiero po sprawdzeniu prawidłowości wykonania spadków połaci, oraz po wyprowadzeniu nowych kominów dymowych i wentylacyjnych ponad dach ,ociepleniu ich i obudowaniu blachą , po wykonaniu nasad kominowych, po spoinowaniu kominów, osadzeniu nóżek pod ławy kominiarskie i innych elementów przechodzących przez pokrycie dachowe i po wykonaniu blaszanych zabezpieczeń dachowych (obróbek blacharskich). Minimalna grubość blachy trapezowej lub blachodachówki winna wynosić 0,5mm.

5.3.Obróbki blacharskie

□ obróbki blacharskie powinny być w kolorze pokryć dachowych i dostosowane do wielkości, pochylenia połaci;

5.4.Rynny PCV o średnicach jak na połaci dachowej, w kolorze brązowym

□ montaż rynien wg dostarczonych instrukcji producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Materiały izolacyjne

a) Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem;
b) Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania;
c) Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym);

6.2.Pokrycie blachą trapezową lub blachodachówką

6.2.1.Tryb i zasady kontroli
Podstawą do oceny jakości robót pokrywczych dachówką są następujące badania:
- Badanie podkładu;
- Badanie materiałów pokrywczych i pomocniczych;
- Badanie prawidłowości wykonania pokrycia i obróbek blacharskich.

Warunkami przystąpienia do badań są dokumenty:
- Zapisy w dzienniku budowy dotyczące przebiegu wykonania robót pokrywczych.

6.2.2.Badanie materiałów należy przeprowadzić w czasie odbioru robót pokrywczych pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń (atestów) z kontroli producenta, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami.
Materiały nie mające dokumentów potwierdzających ich jakość, a budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być przed użyciem do robót poddane badaniom przez uprawnione laboratoria na zgodność z wymaganymi odpowiednich norm przedmiotowych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest:
- dla robót pokrywczych l m2 pokrytej powierzchni;
- dla robót rynny i rury spustowe 1 mb wykonanych rynien lub rur spustowych;

8. ODBIÓR ROBOT

8.1. Odbiór robót pokrywczych

- Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające wymagają odbiorów częściowych;
- Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót do których dostęp później jest utrudniony;

> zapisy dotyczące wykonania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów, protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Pokrycie blachą trapezową lub blachodachówką

Płaci się za ustaloną ilość m^2 wykonanego pokrycia.

9.2. Obróbki blacharskie

Płaci się za ustaloną ilość m^2 obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie;
- zmontowanie i umocowanie w podłożu oraz zalutowanie połączeń;
- uporządkowanie stanowiska pracy

9.3. Rynny i rury spustowe

Płaci się za ustaloną ilość mb rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje :

- przygotowanie,
- zmontowanie, umocowanie i wykonanie połączeń;
- uporządkowanie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/B-02361 stron 3
Pochylenia połaci dachowych
Zmiany I BI 11/93 poz.68

PN-Ety 516:1998 w druku
Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i
stopnie wąskie
IDTEN516:1995

PN-61/B-10245 stron 20
Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy
odbiorze
Zmiany:
1 BI 3/71 póz. 31
2 BI 3/83 póz. 16

PN-B-27620:1998 w druku
Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

PN-B-27621:1998 w druku
Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przeszywanej

SPIS SPECYFIKACJI

ST-S-00.00 WYMAGANIA OGÓLNE..... 3

ST-S-01.00 PRZYŁĄCZA WOD-KAN..... 18
ST-S-01.01 BUDOWA PODZIEMNYCH LINII WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH..... 20
ST-S-01.02 ROBOTY ZIEMNE.WYMAGANIA OGÓLNE..... 42
ST-S-01.03 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH..... 51

ST-S-02.00 INSTALACJA WOD-KAN..... 56

ST-S-03.00 INSTALACJA OGRZEWCZA – technologia ogrzewania pompą ciepła 94

Klasyfikacja robót dla przedsięwzięcia :

Nr specyfikacji	Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
ST-S-01.00	452	452-3	452-31300-8
ST-S-02.00	453	453-3	453-30000-9
ST-S-03.00	453 453	453-3 453-3	453-31110-0 453-31100-7

specyfikacja techniczna

ST-S-00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano ST opracowaną przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych (obecnie Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad).

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 5
2. MATERIAŁY 9
3. SPRZĘT 10
4. TRANSPORT 11
5. WYKONANIE ROBÓT 11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 11
7. OBMIAR ROBÓT 14
8. ODBIÓR ROBÓT 15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłączy i instalacji sanitarnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

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

1.4.3. Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

1.4.4. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.5. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.6. Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona a danych kontraktowych (wyznaczoną przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.7. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.8. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.9. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.10. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa
Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:
Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST
Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych" („Ogólnych warunkach umowy").
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.
W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.
Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.
Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy
Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem")
Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.
W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.
Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.
Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Roboty o charakterze inwestycyjnym
Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.
W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.
Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.
Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.
Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.
W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:
utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa
Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.
Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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.

1.5.7. 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 Wykonawca 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.

1.5.8. 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 Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu 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.
Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.
Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów
Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót
Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.
Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów
Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek

praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych
Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska
Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację**)**
Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami „Zaplecze Zamawiającego".

2. MATERIAŁY

UWAGA :
Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
Dopuszcza się zastosowanie produktów (wyrobów) innych producentów pod warunkiem:
- spełniania tych samych właściwości technicznych i fizycznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Źródła uzyskania materiałów
Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego materiału, źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.
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 wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.
Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych 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 Inżyniera/Kierownika projektu.
Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.
Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów
Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów
Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.
W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:
Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. 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, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.
Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.
Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.
Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.
Wykonawca jest odpowiedzialny 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 Inżyniera/Kierownika projektu.
Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.
Program zapewnienia jakości powinien zawierać:
a) część ogólną opisującą:
organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
sposób zapewnienia bhp.,

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 sterowania jakością wykonywanych robót,
wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;
b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. 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 Inżynier/Kierownik projektu 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 iSST
Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.
Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.
Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.
Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownik projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu 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.

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu
Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.
Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje
Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
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 ST.
W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu.
Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy
(1) Dziennik budowy
Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.
Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.
Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu,
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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.
Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów
Książka 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 i wpisuje do książki 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy
Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:
pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
protokoły przekazania terenu budowy,
umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
protokoły odbioru robót,
protokoły z narad i ustaleń,
korespondencję na budowie.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie

obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

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

7.4. Wagi i zasady ważenia
Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru
Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.
Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót
W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:
odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
odbiorowi częściowemu,
odbiorowi ostatecznemu,
odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.
Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak

niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.
Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. 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 Inżynier/Kierownik projektu.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót
Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.
Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.
Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu 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 SST.
W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.
W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. 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:
- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne), recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny
Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne
Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w 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.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST-S-00.00
Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST-S-00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu
Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
opłaty/dzierżawy terenu,
przygotowanie terenu,
konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
utrzymanie płynności ruchu publicznego.
Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE
Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).

specyfikacja techniczna

ST-S-01.00

PRZYŁĄCZA WOD-KAN

SPIS SPECYFIKACJI

ST-S-01.00
PRZYŁĄCZA WOD-KAN

ST-S-01.01 BUDOWA PODZIEMNYCH LINI WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH 20
ST-S-01.02 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE 42
ST-S-01.03 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH 51

specyfikacja techniczna

ST-S-01.01

BUDOWA PODZIEMNYCH LINI WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano ST opracowaną przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych (obecnie Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad).

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 22
2. MATERIAŁY 23
3. SPRZĘT 28
4. TRANSPORT 28
5. WYKONANIE ROBÓT 30
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 36
7. OBMIAR ROBÓT 37
8. ODBIÓR ROBÓT 38
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 39
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 39

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych linii wodociągowych .

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza ogólna specyfikacja techniczna dotyczy budowy podziemnych linii wodociągowych. Zakres stosowania dotyczy wykonania przebudowy linii wodociągowych zarówno w gruntach nienawodnionych jak i nawodnionych, w środowisku słabo i silnie agresywnym (po odpowiednim zabezpieczeniu elementów betonowych i stalowych).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.2. Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

1.4.3. Studzienka - komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury lub na końcach rury ochronnej.

1.4.4. Rurka sygnalizacyjna - przewód podłączony do jednego końca rury ochronnej służący do zasygnalizowania nieszczelności przewodu wodociągowego.

1.4.5. Obudowa tunelowa - obiekt stanowiący obudowę przełazową przewodu lub kilku przewodów wodociągowych magistralnych pozwalający na montaż oraz obsługę rurociągów i elementów wyposażenia sieci bez naruszenia korpusu drogi.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-B-01060:1987 [1], PN-EN736-1:1998, PN-EN736-2:2001, PN-EN736-3:2010, PN-EN1333:2008 [33] i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezpieczające przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

UWAGA :
Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
Dopuszcza się zastosowanie produktów (wyrobów) innych producentów pod warunkiem:
- spełniania tych samych właściwości technicznych i fizycznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST S-ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PN-EN ISO1452-1÷5:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1÷3 [18],
- rury ciśnieniowe z polietylenu twardego (PEHD) wg PN-EN12201-1:2011(U), PN-EN12201-2:2011(U), PN-EN12201-3:2011(U), PN-EN12201-4:2004, PN-EN12201-5:2011(U) [45]
- rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-EN10210-1:2007, PN-EN10210-2:2007 [29] malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z pojedynczą (ZO1) lub podwójną przekładką (ZO2),
- rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych (kielichowe i kołnierzowe) wg PN-EN545:2010(U) Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań [25],
- rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych (kołnierzowe) wg PN-H-74100:1981 [26].

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

2.3.1. Korpus rury ochronnej

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-EN10210-1:2007, PN-EN10210-2:2007 [29, 30] malowane wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury żelbetowe kielichowe „Wipro” wg PN-EN1916:2005+PN-EN1916/AC:2009 [54] zabezpieczone izolacją zewnętrzną i wewnętrzną przy użyciu „Bitizolu R” oraz „Bitizolu P”; złącza uszczelnione za pomocą fabrycznego pierścienia gumowego.
- rury ochronne typu AROT dzielone stosowane przy skrzyżowaniach z kablami , gazociągami oraz przyłączami dla średnic zewnętrznych do 150 mm
- Zakończenie rury ochronnej w zależności od kategorii drogi należy wykonać za pomocą studzienek - komór wodociągowych lub specjalnych uszczelnień z zastosowaniem rurki sygnalizacyjnej. (nie wymagane przy kablach)
- Rurociągi prowadzone wewnątrz rur ochronnych układać na płozach z PE co 2m, początek i koniec rury wyposażyć w dwa komplety płóz

2.3.2. Uszczelnienia rur ochronnych

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- opaski termokurczliwe typu , lub (niezalecane)
- Pół pierścienie wykonane z blachy stalowej grubo walcowanej na gorąco StO grubości od 5 do 19 mm,
- pręty dystansowe (minimum 3 szt.) okrągłe walcowane na gorąco StO średnicy od 8 do 14 mm,
- sznur konopny kręcony, czesankowy, surowy,
- asfalt izolacyjny wysokotopliwy IW-80, IW-100.

2.3.3. Rurka sygnalizacyjna

Do wykonania rurek sygnalizacyjnych należy stosować:
- rury stalowe instalacyjne S-Cz-G średnicy 25 mm wg PN-H-74200:1998 [28],
- skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych zgodnie z wymaganiami normy PN-M-74081:1998 [39].

2.4. Studzienki wodociągowe

Studzienka powinna być wykonana z materiałów trwałych.

2.4.1. Komora robocza

Komora robocza powyżej wejścia rury ochronnej i przewodowej powinna być wykonana:
- w wersji prefabrykowanej, z kręgów betonowych lub żelbetowych, wykonanych z betonu wodoszczelnego (W-8) mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150), z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45) spełniających wymagania normy PN-B-10729:1999, PN-84/B-03264, DIN 4034 cz. 1 i 2
- w wersji murowanej z cegły kanalizacyjnej spełniającej wymagania normy PN-B-12037:1998 [14].

Komora robocza poniżej wejścia rur powinna być wykonana:
- w wersji monolitycznej z betonu hydrotechnicznego klasy B25; W-4; M-100 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN206-1:2003+PN-EN206-1/A1:2005+PN-EN206-1/A2:2006+PN-EN206-1/Ap1:2004 [49, 49a],
- lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej jak wyżej.

2.4.2. Strop

Na strop należy stosować płyty żelbetowe pokrywowe, monolityczne lub prefabrykowane. Wyjątkowo, przy dużym zagłębieniu studzienki, powinno się stosować płytę żelbetową pośrednią wraz z kominem włazowym.

2.4.3. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m zgodnie z normą PN-EN124:2000 [23].

2.4.4. Dno

Dno studzienki wykonuje się jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w punkcie 2.4.1.

2.4.5. Właz kanałowy

Należy stosować włazy kanałowe klasy C z otworami wentylacyjnymi wg PN-EN124:2000 [23] o średnicy minimalnej 60 cm.

2.4.6. Stopnie włazowe

Powinny być stosowane stopnie żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN13101:2005 [24]. Dopuszcza się stosowanie klamer stalowych, zabezpieczonych przed korozją.

2.4.7. Przejścia rurociągów przez ściany

W zależności od potrzeb i konstrukcji stosuje się zgodnie z KB8-13.7 910 [62]
- przejścia wodoszczelne, składające się ze stalowej tulei z przyspawanymi prętami , łańcucha uszczelniającego wraz ze śrubami ściągającymi , łańcuch wykonany z elastomeru , śruby i płyta oporowa z elementów nierdzewnych (wg dokumentacji technicznej)
- przejścia bez tulejowe z uszczelnieniem za pomocą sznura smołowanego i kitu asfaltowego. Grubość warstwy szczeliwa powinna wynosić od 2 do 4 cm,
- przejścia wodoszczelne nasuwkowe z zastosowaniem szczeliwa w postaci sznura smołowanego zabezpieczonego z zewnątrz warstwą ołowiu lub ubitej folii aluminiowej,

- przejścia wodoszczelne dławicowe składające się ze stalowej tulei z przyspawanymi kołnierzami oporowymi, wewnątrz której jest przyspawany pierścień w celu stworzenia oporu dla uszczelnienia dociskanego przez dławik. Materiałem uszczelniającym może być sznur smołowany, kit asfaltowy, folia aluminiowa lub inne materiały uszczelniające zaakceptowane przez Inżyniera.

2.4.8. Izolacja zewnętrzna

Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-B-01801:1982 [3] oraz zgodnie z Instrukcją ITB nr 240 i 259 [60, 61].

2.5. Komory wodociągowe

Komora powinna być wykonana z materiałów trwałych wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.5.1. Komora robocza

Komora robocza może być wykonana:
- jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi o stopniu wodoszczelności wg pktu 2.4.1.
- lub z cegły kanalizacyjnej spełniającej wymagania normy PN-B-12037:1998 [14].

2.5.2. Strop

Zaleca się stosowanie stropów płytowych żelbetowych monolitycznych lub prefabrykowanych. W przypadku gdy wymiary armatury lub innego wyposażenia nie pozwalają na wykorzystanie włazów, do wyjmowania i wkładania tych elementów należy stosować elementy żelbetowe łatwe do demontażu.

2.5.3. Dno

Dno komory wykonuje się jako żelbetowe z domieszkami uszczelniającymi.

2.5.4. Komin włazowy

Komin włazowy stosowany przy dużym zagłębieniu powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom normy PN-EN124:2000 [23].

2.5.5. Właz kanałowy

Patrz punkt 2.4.5.

2.5.6. Stopnie włazowe

Powinny być stosowane stopnie żeliwne wg PN-EN13101:2005 [24]. Dopuszcza się stosowanie klamer stalowych, zabezpieczonych przed korozją.

2.5.7. Przejścia rurociągów przez ściany

Patrz punkt 2.4.7.

2.5.8. Izolacja zewnętrzna

Patrz punkt 2.4.8.

2.6. Obudowa tunelowa

Obudowę należy wykonać z materiałów trwałych wg indywidualnej dokumentacji projektowej.
Obudowa tunelowa powinna być objęta oddzielną specyfikacją dotyczącą dużych obiektów żelbetowych.

2.6.1. Tunel (pod korpusem drogi)

Ściany powinny być wykonane:
- w wersji monolitycznej jako żelbetowe wraz z domieszkami uszczelniającymi o stopniu wodoszczelności W4,
- lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej jak w punkcie 2.5.1.

Strop płytowy żelbetowy monolityczny lub z płyt żelbetowych prefabrykowanych.
Dno tunelu wykonuje się jako żelbetowe wraz z domieszkami uszczelniającymi.

2.6.2. Komora demontażowa i kontrolna

Komory te należy wykonywać z materiałów jak w punkcie 2.5.1 do 2.5.5.

2.6.3. Stopnie włazowe

Patrz punkt 2.5.6.

2.6.4. Przejścia rurociągów przez ściany

Patrz punkt 2.4.7.

2.6.5. Izolacja zewnętrzna

Patrz punkt 2.4.8.

2.7. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 [49] i PN-EN206-1:2003+PN-EN2061-1/A1:2005+PN-EN206-1/A2:2006+PN-EN206-1/Ap1:2004 [8], oraz DIN 1045 Beton i żelbet; wymiarowanie i wykonanie

2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-B-10104:2005 [15].

2.9. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod studzienki, komory, rurociągi może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN12620+A1:2010 [10], PN-EN13043:2004+ PN-EN13043/AC:2004+PN-EN13043/Ap1:2010 [51].

2.10. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwy żeliwne klinowe owalne kielichowe (z obudową lub bez obudowy) wg PN-EN 1171:2007 [35],
- zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem (z obudową lub bez obudowy) wg PN-EN 1171:2007 [35].

2.11. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-H-74100:1981 [26],
- kompensatory dławnicowe kołnierzowe żeliwne wg PN-EN14917:2009(U) [41].
- Połączenia zaciskowe (dla średnic DN50÷DN300) zabezpieczone przed przesunięciem (minimum 10 bar) dla rur PVC, żeliwnych, HDPE, azbestocementowych, wyposażonych w specjalne wkładki zależności od materiału rurociągu, dostosowane do możliwości odchylenia do 8° `

2.12. Hydranty nadziemne

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm i 100 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-EN1074-6:2009(U) [40] i PN-EN14384:2009 [43].

2.13. Bloki oporowe

Należy stosować:

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy PN-B-10725:1997 [56] do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa,
- bloki oporowe żelbetowe do przewodów o średnicach powyżej 400 mm wykonane z betonu klasy B25 z zastosowaniem stali zbrojeniowej St3S i 18G2 wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.14. Składowanie materiałów

2.14.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

a) rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PCV i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,
b) rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach,
c) rury żeliwne i żelbetowe powinny być ułożone w stosach na przemian kielichami lub kołnierzami. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części.

2.14.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-EN12570:2002 [34] powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.14.3. Włazy, stopnie i skrzynki uliczne

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco . Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.14.4. Kręgi

Kręgi należy składować na placach lub gruncie nieutwardzonym wyrównanym i odwodnionym pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.14.5. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych.

Wykonawca jest zobowiązany do składowania cegieł na składowiskach wyrównanych i utwardzonych, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Składowiska powinny być oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystanie miejsca i zgodny z wymaganiami bhp.

Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne nad drugimi maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.14.6. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

2.14.7. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

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

2.14.8. Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

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

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m^3 do 0,40 m^3,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm^3,
- przyczepę dłużycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm^3,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm^3,
- giętarkę do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (≤ DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. Transport włazów kanałowych, stopni i skrzynek ulicznych

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.5. Transport kręgów

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

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów 0,8; 1,2 i 1,4 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.6. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu samochodowego w jednej warstwie.
Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedne obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.
Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.
Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.
Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien odbywać się mechanicznie, za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy.
Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.7. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.8. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:
- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.9. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.10. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST S-ST-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;
b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniżej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-B-10726:1999 [12].

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-EN10736:1999 [9].

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

Dla rur żeliwnych o średnicy powyżej 400 mm na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_S nie mniej niż 0,95.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-EN1997-1:2008+PN-EN1997-1/NA:2011+PN-EN1997-1/AC:2009+PN-EN1997-1/Ap1:2010+PN-EN1997/Ap2:2010 [6] o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:
- w strefie o hz = 0,8 m, hn = 1,2 m i 1,0 m
- w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m i 1,2 m
- w strefie o hz = 1,2 m, hn = 1,6 m i 1,4 m
- w strefie o hz = 1,4 m, hn = 1,8 m i 1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:
- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczelek gumowych lub przez zgrzewanie,
- rury stalowe złączami spawanymi,
- rury żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione sznurem konopnym surowym i smołowanym oraz folią aluminiową lub ołowiem.

Połączenia rur żeliwnych kołnierzowych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączu kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:
- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

- dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejścia przewodu pod drogami o ciężkim ruchu pojazdów, tj. o obciążeniu jezdni ruchem powyżej 10 000 ton na dobę, liczbę pojazdów powyżej 2300 na dobę oraz przez obiekt powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Rura ochronna pod autostradami i drogami ekspresowymi powinna się kończyć w studzienkach lub komorach (w których przewód powinien być przystosowany do demontażu). Zasuwy odcinające powinny znajdować się na zewnątrz studzienek.

Pod pozostałymi drogami rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami uszczelniającymi i zaopatrzyć w rurkę sygnalizacyjną średnicy 25 mm wprowadzoną do poziomu terenu, a jej zakończenie umieścić w skrzynce do zasuw.

Pierścienie uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.5.4. Studzienki i komory wodociągowe

5.5.4.1. Ogólne wytyczne wykonania

Studzienki powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową. O ile w dokumentacji nie przewidziano inaczej, to Wykonawca powinien przestrzegać następujących zasad:

- wysokość robocza studzienki wodociągowej powinna być nie mniejsza niż 180 cm,
- inne wymiary wewnętrzne studzienki powinny być dostosowane do średnicy przewodu, do wielkości i rodzaju zainstalowanej armatury lub innego wyposażenia. Minimalne odległości pomiędzy przewodami, armaturą lub innym wyposażeniem a ścianami, stropem oraz dnem studzienki - według tablicy nr 1,
- ponadto średnica studzienki kołowej, długość i szerokość studzienki prostokątnej nie powinny być mniejsze niż 120 cm,
- studzienki (komory) wodociągowe powinny być stosowane dla zainstalowania w nich stosownej armatury lub innego wyposażenia, a ponadto służą jako zakończenie rur ochronnych (zgodnie z punktem 5.5.3),

Tablica 1.

Wyszczególnienie	Minimum, cm
Odległość od ścian studzienki w miejscu nie wymagającym przechodzenia obsługi: a) do zewnętrznej powierzchni rury lub armatury, dla średnicy nominalnej: – do 400 mm – powyżej 400 do 800 mm – powyżej 800 mm b) do zewnętrznej krawędzi kołnierza[1)], dla średnicy nominalnej: – do 500 mm – powyżej 500 mm c) do zewnętrznej krawędzi kielicha[1)]	 50 60 70 45 60 60
Odległość od ścian studzienki w miejscu wymagającym przechodzenia obsługi - do zewnętrznej powierzchni rury, dla średnicy nominalnej: – do 400 mm – powyżej 400 do 800 mm – powyżej 800 mm	 70 90 110
Odległość od ścian studzienki, w przypadku instalowania nasuwki - do zewnętrznej krawędzi kielicha[1)] lub kołnierza[1)], dla średnicy nominalnej: – do 500 mm – powyżej 500 mm	 60 80

Odległość od dna studzienki do powierzchni rury, dla średnicy nominalnej: – do 400 mm – powyżej 400 mm	 60 70
Odległość od wewnętrznej powierzchni stropu do wierzchu wrzeciona zaworu lub zasuwy w stanie otwartym	20
1) mierzona równolegle do osi rurociągu	

– studzienki należy lokalizować z zachowaniem następujących wymagań:
  a) powinna być zapewniona możliwość dojścia do studzienki,
  b) studzienka, w której masa poszczególnych elementów podlegających montażowi i demontażowi wynosi powyżej 500 kg, powinna mieć zapewnioną możliwość dojazdu; zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do każdej studzienki,
  c) należy unikać lokalizowania studzienek na terenach zamkniętych i prywatnych,
  d) w miarę możliwości należy unikać lokalizowania studzienek w jezdniach ulic i dróg,
  e) nie należy lokalizować studzienek w ściekach ulicznych, zagłębieniach terenu i innych miejscach narażonych na dopływ wody spływającej po powierzchni terenu,
  f) odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem oraz ewentualne zabezpieczenie tej budowli - wg PN-B-10725:1997 punkt 4.1.2 i 4.1.3 [11],
  g) odległość studzienki od przewodów gazowych (od skrajni rury) - 1 m,
– studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
– studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szeroko przestrzennym. W trudnych zaś warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) - w wykopie wzmocnionym.

5.5.4.2. Wykonanie studzienek wodociągowych

Studzienki wodociągowe składają się z następujących zasadniczych części:
– komory roboczej,
– stropu z otworem włazowym ewentualnie kominem włazowym,
– dna,
– włazu kanałowego i stopni włazowych.

Studzienki wodociągowe z uwagi na głębokość ułożenia przewodu wykonywane są zazwyczaj bez kominów włazowych.

Wybór konstrukcji studzienki powinien spełniać następujące warunki:
a) studzienki monolityczne należy stosować wtedy, gdy poziom wody gruntowej znajduje się powyżej dna studzienki oraz gdy wynika to z lokalnych warunków konstrukcyjnych (obciążenia statyczne i dynamiczne, kształt oraz wymiary studzienki),
b) studzienki prefabrykowane należy stosować w gruntach suchych, powyżej poziomu wody gruntowej,
c) studzienki murowane i murowane-mieszane zaleca się stosować głównie w gruntach suchych.

Ściany w studzienkach monolitycznych i prefabrykowanych powinny być szczelne, gładkie od wewnątrz i nie tynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy studzienek powinny być zatarte na gładko.

Elementy przejść przez ściany, np. tuleje, nasuwki, rury itp. jak w punkcie 2.4.7, powinny być osadzone w konstrukcji ściany w trakcie budowy.

Ściany studzienek murowanych należy od zewnątrz pokryć zaprawą cementową, wg PN-B-10104:2005 [15]. Powierzchnie ścian powinny być zabezpieczone przed wilgocią lub wodą gruntową.

Strop studzienki powinien zapewniać możliwość wymiany (demontażu i montażu) nierozbieralnych elementów armatury i innego wyposażenia studzienki.

Otwory montażowe w stropie powinny być stosowane wtedy, gdy wymiary ww. elementów nie pozwalają na wykorzystanie włazów do wyjmowania i układania tych elementów. Otwory montażowe należy w miarę możliwości umieszczać nad armaturą. Otwory te powinny być zabezpieczone przed dopływem wody z zewnątrz. Pokrywy tych otworów powinny być wyposażone w uchwyty montażowe zabezpieczone przed korozją.

Powierzchnia dna studzienki powinna być wykonana z zaprawy cementowej zatartej na gładko.

W dnie powinno być wykonane wgłębienie na wodę o minimalnych wymiarach 25 x 25 cm i głębokości 20 cm. Spadek dna w kierunku tego zagłębienia powinien wynosić minimum 2%.

Minimalna liczba włazów, w zależności od powierzchni studzienki w planie, powinna wynosić: do 4 m^2 - 1 sztuka, od 4 do 10 m^2 - 2 sztuki, powyżej 10 m^2 - 3 sztuki.

Poziom wierzchu włazu powinien być równy z powierzchnią utwardzoną, natomiast w trawnikach itp. wierzch włazu powinien wystawać co najmniej 8 cm ponad powierzchnię terenu.

W ścianie komory roboczej i ewentualnego komina włazowego należy zamontować stopnie włazowe. Dopuszcza się stosowanie klamer stalowych zabezpieczonych przed korozją.

Odstęp pomiędzy kolejnymi stopniami lub klamrami nie powinien przekraczać 30 cm.

Studzienki o kubaturze powyżej 100 m^3 zlokalizowane w zieleńcach itp. powinny być wyposażone w rury nawiewne i wywiewne. Nawiew powinien znajdować się na wysokości 30 cm nad dnem, a wywiew - pod stropem.

Grubość warstwy ziemi nad stropem powinna być nie mniejsza niż 50 cm, albo należy zastosować równorzędną izolację cieplną.

5.5.5. Wykonanie obudowy tunelowej

5.5.5.1. Ogólne wytyczne wykonania

Obudowy tunelowe przełazowe stosuje się na przejściu przewodów wodociągowych magistralnych pod drogami o istotnym znaczeniu dla ruchu pojazdów, jak w punkcie 5.5.3.

Obudowy tunelowe należy wykonywać w oparciu o dokumentację projektową.

5.5.5.2. Wykonanie obudowy

Obudowy te składają się z następujących części:

- tunelu usytuowanego pod korpusem drogi,
- komory montażowej,
- komory kontrolnej,
- kominów włazowych.

Wysokość tunelu zależna jest od średnicy przewodów wodociągowych, nie powinna być jednak mniejsza niż 210 cm.

Szerokość tunelu zależna jest również od średnicy przewodów i powinna uwzględniać wymagania zawarte w tablicy 1 punkt 5.5.4.1 oraz spełniać wymagania odnośnie konieczności przemieszczania rur, ich montażu oraz bezpiecznej komunikacji w tunelu.

Dno tunelu powinno posiadać spadek minimum 0,5% w kierunku komory montażowej lub kontrolnej w zależności od ukształtowania terenu.

Komora montażowa służy dla wprowadzenia do obudowy rur oraz armatury i innego wyposażenia. Wysokość komory zależna jest m.in. od wielkości wprowadzanych elementów oraz wysokości zamontowanych zasuw odcinających.

Szerokość zależy od średnicy przewodów oraz zainstalowanej armatury i innego wyposażenia.

Przy ustalaniu wymiarów komory należy ponadto zachować ustalenia zawarte w tablicy 1 punkt 5.5.4.1.

Strop komory montażowej powinien być w całości wykonany z elementów umożliwiających ich zdejmowanie.

Pozostałe wymagania budowlane dotyczące wykonania ścian, dna, otworów montażowych i przykrycia komory oraz wymagania instalacyjne dotyczące: włazów, stopni włazowych, przejść przez ściany, wentylacji, jak przy wymaganiach dotyczących studzienek (komór) wodociągowych pkt 5.5.4.2.

Komora kontrolna powinna spełniać wymagania dotyczące studzienek (komór) wodociągowych pkt 5.5.4.2.

W jednej z komór, w zależności od spadku dna obudowy tunelowej, należy wykonać w dnie studzienkę na wodę pochodzącą z przewodów wodociągowych oraz ewentualnych przecieków armatury i samej obudowy.

Minimalne wymiary takiej studzienki powinny wynosić: w planie 80 cm x 80 cm (lub średnicy 80 cm), głębokość od 80 do 100 cm. Obudowa tunelowa powinna być objęta oddzielną specyfikacją.

5.5.6. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą PN-B-10725:1997 [56].

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.5.7. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:
- w komorze montażowej i kontrolnej obudowy tunelowej,
- na przewodach wodociągowych przy rurach ochronnych na zewnątrz studzienek,
- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.5.8. Hydranty nadziemne

Hydranty należy umieszczać:
- w terenie zabudowanym w odległości 150 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.5.9. Elementy montażowe

Elementy te należy stosować:
- kompensatory dławnicowe dla montażu zasuw przy studzienkach wodociągowych,
- nasuwki dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.
- Połączenia zaciskowe (dla średnic DN50÷DN300) zabezpieczone przed przesunięciem (minimum 10 bar) dla rur PVC, żeliwnych, HDPE, azbestocementowych, wyposażonych w specjalne wkładki zależności od materiału rurociągu, dostosowane do możliwości odchylenia do 8° `

5.5.10. Izolacje

5.5.10.1. Zabezpieczenie przewodu

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-B-24625:1998 [17], asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-EN13305:2011 [22], welon z włókna szklanego wg PN-B-23119:1997 [50].

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-EN ISO12944-1÷4, 6÷8:2001 PN-EN ISO12944-5:2009 [32] oraz PN-EN 13480-4:2005, PN-EN13480-6:2010 [42].

5.5.10.2. Zabezpieczenie studzienek

Studzienki powinny być z zewnątrz zabezpieczone przed korozją w sposób odpowiadający rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska, przy czym:
- izolacja powierzchniowa studzienek powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę, przywierającą do zewnętrznej powierzchni ścian, sięgać 0,5 m ponad najwyższy poziom wód w terenie, a połączenia izolacji pionowej i poziomej oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na siebie na szerokość co najmniej 0,1 m,

- okładziny zabezpieczające izolację studzienek powinny sięgać co najmniej 0,1 m powyżej izolacji pionowej, a spoiny ich powinny być dokładnie wypełnione.

Powłoki izolacyjne powierzchni studzienek należy wykonywać w oparciu o normę PN-B-01801:1982 [3] oraz Instrukcję ITB nr 240 i 259 [60, 61].

Zabezpieczeniu podlegają również rury żelbetowe typu „Wipro" (stosowane jako rury ochronne) zgodnie z zasadami zawartymi w ww. Instrukcji).

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie bitizolem R oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177:1958 [21].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) Wykonawca uzgodni sposób zabezpieczenia powierzchni studzienek i rur z Inżynierem.

- W środowiskach mało agresywnych przy zastosowaniu wersji prefabrykowanej, z kręgów betonowych lub żelbetowych, wykonanych z betonu wodoszczelnego (W-8) mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150), z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45) spełniających wymagania normy PN-B-10729:1999, PN-84/B-03264, DIN 4034 cz. 1 i 2 izolacji zewnętrznej można nie wykonywać .

5.5.11. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-B-10736:1999 [9] powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998 [5].

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050:1999 [7].

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę PN-B-10736:1999 [53] i PN-B-10725:1997 [11] oraz WTWiO zeszyt 3 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych [64].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:
- studzienki i komory wodociągowe w kompletach,
- obudowy tunelowe: wykopy i zasypki - m^3 (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m^3 (metr sześcienny), izolacja - m^2 (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:
- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie studzienek wodociągowych,
- wykonanie komór wodociągowych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie obudowy tunelowej,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych i PCW, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur PCW około 600 m, z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.2.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10725:1997 [11] podlega:
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studzienki,
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725:1997 [11]),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokółu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie studzienek (komór) wodociągowych,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji rur i studzienek (komór),
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

Cena jednostki obmiarowej nie obejmuje wykonania obudowy tunelowej będącej tematem oddzielnej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-01060:1987	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
2.	PN-EN206-1:2003+PN-EN206-1/A1:2005+PN-EN206-1/A2:2006+PN-EN206-1/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3.	PN-B-01801:1982	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
5.	PN-B-02481:1998	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
6.	PN-EN1997-1:2008+ PN-EN1997-1/NA:2011+ PN-EN1997-1/AC:2009+ PN-EN1997-1/Ap1:2010+ PN-EN1997/Ap2:2010	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
7.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8.	PN-EN206-1:2003+ PN-EN2061-1/A1:2005+ PN-EN206-1/A2:2006+ PN-EN206-1/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9.	PN-EN10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
10.	PN-EN12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
11.	PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
12.	PN-B-10726:1999	Wodociągi. Przewody z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych.

		Wymagania i badania przy odbiorze.
14.	PN-B-12037:1998	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.
15.	PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
16.	PN-B-24620:1998+ PN-B-24620/Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
17.	PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
18.	PN-EN ISO1452-1÷5:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1÷5
21.	PN-C-96177:1958	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
22.	PN-EN13305:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji twardych asfaltów przemysłowych
23.	PN-EN124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
24.	PN-EN13101:2005	Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
25.	PN-EN545:2010(U)	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
26.	PN-H-74100:1981	Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
28.	PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
29.	PN-EN10210-1:2007 PN-EN10210-2:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1.-2.
30.	PN-EN10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy
31.	PN-EN1514-4:2001+ PN-EN1514-4/Ap1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 4: Uszczelki faliste, płaskie lub wielokrawędziowe, metalowe i metalowe z wypełnieniem, do kołnierzy stalowych.
32.	PN-EN ISO12944-1÷4, 6÷8:2001 PN-EN ISO12944-5:2009	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1÷8
33.	PN-EN736-1:1998	Armatura przemysłowa.Terminologia. Definicje typów armatury.
	PN-EN736-2:2001	Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury
	PN-EN736-3:2010	Armatura przemysłowa. Terminologia. Część 3: Definicje terminów
	PN-EN1333:2008	Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
34. +	PN-EN12570:2002	Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego.
35.	PN-EN1171:2007	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne.
39.	PN-M-74081:1998	Armatura przemysłowa, Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
40.	PN-EN1074-6:2009(U)	Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 6: Hydranty.
41.	PN-EN14917:2009(U)	Metalowe mieszkowe złącza kompensacyjne do zastosowań ciśnieniowych.
42.	PN-EN13480-4:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 4: Wykonanie i montaż.
	PN-EN13480-6:2010	Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych
43.	PN-EN14384:2009	Hydranty przeciwpożarowe nadziemne.
45.	PN-EN12201-1:2011(U) PN-EN12201-2:2011(U) PN-EN12201-3:2011(U) PN-EN12201-4:2004 PN-EN12201-5:2011(U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 1÷5
48.	PN-EN197-1:2012(U) PN-EN197-2:2002	Cement. Część 1, 2, 4.

	PN-EN197-4:2005	
49.	PN-EN206-1:2003+ PN-EN206-1/A1:2005+ PN-EN206-1/A2:2006+ PN-EN206-1/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
49a	PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
50.	PN-B-23119:1997	Welon z włókien szklanych.
51.	PN-EN13043:2004+ PN-EN13043/AC:2004+ PN-EN13043/Ap1:2010	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
53.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
54.	PN-EN1916:2005+ PN-EN1916/AC:2009	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojnego włóknem stalowym i żelbetowe.
55.	PN-EN1917:2004+ PN-EN1917/AC:2009	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
56.	PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
60.	PN-EN 295-6:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące studzienek kamionkowych
60a	PN-EN 588-2:2004	Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 2: Studzienki włazowe i niewłazowe
60b	PN-EN13598-1:2011 PN-EN13598-2:2009+ PN-EN13598-2/AC:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1÷2
60c	PN-EN14636-2:2010(U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polimerobeton (PRC). Część 2: Studzienki inspekcyjne i włazowe.
63	DIN 4034 cz. 1 i 2	Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych .Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenazowych . Wymiary , warunki techniczne dostaw
64	WTWiO zeszyt 3	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych
66	PN-EN512:2000+ PN-EN512/A1:2002	Wyroby włókno-cementowe. Rury ciśnieniowe złącza

10.2. Inne dokumenty

60. Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.
61. Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.
62. Katalog budownictwa
    - KB 4 - 4.11.6 (1) przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami - typ P1 do P6 (marzec 1979 r.)
    - KB 4 - 4.11.5 (5) studzienki wodociągowe dla zasuw (czerwiec 1973 r.)
    - KB 8 - 13.7 (1) przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).

specyfikacja techniczna

ST-S-01.02

ROBOTY ZIEMNE.WYMAGANIA OGÓLNE

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano ST opracowaną przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych (obecnie Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad).

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 44
2. MATERIAŁY 45
3. SPRZĘT 46
4. TRANSPORT 46
5. WYKONANIE ROBÓT 47
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 48
7. OBMIAR ROBÓT 49
8. ODBIÓR ROBÓT 49
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 49
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 49

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania OST
Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji sieci i urządzeń i obejmują:
wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

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

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:
ρ_d -gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z PKN-CEN ISO/TS 17892-1÷12:2009 [9], (Mg/m^3), ρ_{ds}

-maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.17. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:
d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:
E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],
E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.19. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:2007 [5], PN-EN ISO9862:2007 [6].
Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (grunty)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Podział gruntów
Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.
Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów
Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.
Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

2.4. Geosyntetyk
Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN ISO9862:2007 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczna wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	**mało wysadzinowe** glina piasz- czysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczys-ty, ił pylasty **bardzo wysadzinowe** piasek gliniasty pył, pył piasz-czysty glina piasz- czysta, glina, glina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	 < 15 < 3	 od 15 do 30 od 3 do 10	 > 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych
Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:
odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków
Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów
Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału),

jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do 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 Inżyniera.

4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

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

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i ST.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i 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.

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

5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

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

5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm.

5.6. Układanie geosyntetyków
Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.
W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.
Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzgórkach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia
Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.
Szczególną uwagę należy zwrócić na:
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót
Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkcie 6 .

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.
Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomicą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o R ≥ 100 m co 50 m na łukach o R < 100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m^2 warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego
Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Szerokość dna rowów
Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego
Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1

cm.

6.3.5. Pochylenie skarp
Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.6. Równość korony korpusu
Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.7. Równość skarp
Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu
Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu
Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z PKN-CEN ISO/TS 17892-1÷12:2009 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0, zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.4. Badania geosyntetyków
Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i ST.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami
Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych
Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
2.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
4.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

5.	PN-ISO10318:2007	Geosyntetyki. Terminy i definicje
6.	PN-EN ISO9862:2007	Geosyntetyki. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań
7.	PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
8.	PN-EN13036-1:2010(U) PN-EN13036-3:2003(U) PN-EN13036-4:2011(U) PN-EN13036-6:2008(U) PN-EN13036-7:2004(U) PN-EN13036-8:2008(U)	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 1, 3, 4, 6, 7, 8
9.	PKN-CEN ISO/TS17892-1÷12:2009	Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1÷12.

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998.
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

specyfikacja techniczna

ST-S-01.03

WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano ST opracowaną przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych (obecnie Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad).

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 53
2. MATERIAŁY 53
3. SPRZĘT 53
4. TRANSPORT 53
5. WYKONANIE ROBÓT 53
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 54
7. OBMIAR ROBÓT 54
8. ODBIÓR ROBÓT 54
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 55
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 55

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę do stosowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych .

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i innych obiektów budowlanych , obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST-S-01.02 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-S-00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (grunty)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G_1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G_1 zgodnie z dokumentacja projektową i ST.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST-S-01.02 pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST-S-01.02 pkt 4.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST-S-01.02 pkt 5.

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.

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 Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s, podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-S-01.02 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:
sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
zapewnienie stateczności skarp,
odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkcie 5.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-S-01.02 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-S-01.02 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-S-01.02 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 wykopów w gruntach nieskalistych 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,
wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST-S-01.02 pkt 10.

specyfikacja techniczna

ST-S-02.00

INSTALACJA WOD-KAN

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano Wymagania Techniczne Cobrti Instal.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 58
2. MATERIAŁY 61
3. SPRZĘT 63
4. TRANSPORT 63
5. WYKONANIE ROBÓT 64
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 73
7. OBMIAR ROBÓT 80
8. ODBIÓR ROBÓT 80
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 82
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 83

DODATEK A - OPIS WYKONYWANIA POŁĄCZEŃ 87

ZAŁĄCZNIK 1 **Protokół badań odbiorczych**

ZAŁACZNIK 2 **Protokół odbioru międzyoperacyjnego**

ZAŁACZNIK 3 **Protokół odbioru technicznego-częściowego**

ZAŁĄCZNIK 4 **Protokół odbioru technicznego-końcowego**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji, które obejmują:

- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę do picia i celów technologicznych, od wodomierza lub od wejścia przewodu do budynku do armatury czerpalnej z wyłączeniem pompowni i stacji hydroforowej,
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające ciepłą wodę na potrzeby użytkowe i technologiczne, poczynając od wyjścia z wymiennika ciepłej wody do armatury czerpalnej oraz przewody cyrkulacyjne, (w przypadku gdy wymiennik ciepłej wody zlokalizowany jest poza budynkiem, przewody rozprowadzające i cyrkulacyjne rozpoczynają się od zaworów odcinających sieć zewnętrzną),
- przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych znajdujących się wewnątrz budynku do pierwszej studzienki za budynkiem oraz odprowadzające wodę ze spustów deszczowych i powierzchniowych.

Prawo budowlane nie określa wymagań jakie powinien spełniać projekt techniczny instalacji wod-kan. W art. 34 ustawy Prawo budowlane zostały określone jedynie wymagania jakie powinien spełniać projekt budowlany, który należy dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę. Zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych. Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie [6]. Rozporządzenie [5] próbuje definiować projekt wykonawczy jako uzupełnienie do projektu budowlanego. Lecz tak naprawdę brak jest w kraju dokumentu, który by określał dokładnie zakres i formę projektu technicznego instalacji wod-kan.

W WTWiO instalacji wod-kan opisano wymagania techniczne dotyczące wykonania instalacji oraz zakres badania przed odbiorem, prawidłowości spełnienia niektórych z tych wymagań. Oprócz wymagań i badań tradycyjnie oczywistych - które uszczegółowiono - wprowadzono do WTWiO wymagania i badania w zakresie związanym ze stosowaniem w wykonywanych instalacjach nowych materiałów, wyrobów i technologii. Ponieważ, jak powiedziano wcześniej, brak jest w kraju dokumentu, który określałyby zakres i formę projektu technicznego instalacji wod-kan, niektóre z tych wymagań mogą nie zostać w projekcie określone w sposób wystarczająco szczegółowy dla umożliwienia poprawnego przeprowadzenia badań odbiorczych i sprawdzenia wykonania w niezbędnym zakresie. Jeżeli omawiana instalacja ma być odbierana zgodnie z niniejszymi WTWiO, projekt techniczny tej instalacji powinien być traktowany jako załącznik do niniejszych WTWiO.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w pkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1.Instalacja wodociągowa.

Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiada woda do spożycia przez ludzi.

1.4.2.Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Układ przewodów (z przewodami odpowietrzającymi lub bez takich przewodów) odprowadzających ścieki do systemu kanalizacyjnego.

1.4.3.Woda do spożycia przez ludzi.

Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu [13]

1.4.4.Instalacja wodociągowa wody zimnej.

Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) - od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

1.4.5.Instalacja wodociągowa wody ciepłej
Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną woda urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

1.4.6.Ciśnienie robocze instalacji, prob (lub poper)
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

1.4.7.Ciśnienie dopuszczalne instalacji.
Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

1.4.8.Ciśnienie próbne, ppróbne.
Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

1.4.9.Ciśnienie nominalne PN
Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

1.4.10.Temperatura robocza, trob (lub toper)
Obliczeniowa, (projektowa), temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej=20°C, a instalacji wody ciepłej 60°C.

1.4.11.Średnica nominalna (DN lub d_n)
Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

1.4.12.Nominalna grubość ścianki rury (en)
Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

1.4.13.Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2 \times e_n} \qquad (1)$$

gdzie: dn - średnica nominalna zewnętrzna,
en - nominalna grubość ścianki.

1.4.14.Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego.
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

$$S = \frac{d_n}{e_n} \qquad (2)$$

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:

$$S = 2 \times S + 1 \qquad (3)$$

1.4.15.Temperatura awaryjna, ta (lub tmat) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.
Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4.16.Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.
Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może

występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

1.4.17.Specyfikacja techniczna.
Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

1.4.18.Dokumentacja techniczna wykonawcza.
Zgodnie z Prawem budowlanym, odrębnym przepisem [6] regulowane są jedynie zakres i zawartość dokumentacji budowlanej, niezbędnej do uzyskania pozwolenia na budowę, dodatkowo, rozporządzenie [5] próbuje definiować projekt wykonawczy jako uzupełnienie do projektu budowlanego. W WTWiO określono zakres i zawartość dokumentacji technicznej wykonawczej, która w szczególności powinna zawierać:

- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z projektowaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- opis techniczny projektowanej instalacji z nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa np. niniejszych WTWiO instalacji wod-kan), albo zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem,
- obliczenia szczytowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku, a także obliczenia cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne, obliczenia powinny być dostarczone w formie elektronicznej lub w pisemnej,
- rysunki instalacji na rzutach powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia instalacji, konieczne schematy, rysunki aksonometryczne, przekroje pionowe i poziome, rysunki koordynacyjne z naniesionymi elementami budowlanymi i innymi instalacjami itp., z uwzględnieniem sposobu prowadzenia i mocowania przewodów,
- sposób kompensacji wydłużeń cieplnych, rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników, wieszaków), zapewniający:

A. łatwy i trwały montaż przewodu,
B. zabezpieczenie przewodu przed powstaniem nadmiernych naprężeń i odkształceń oraz dodatkowych sił rozrywających połączenia na przewodzie,
C. zabezpieczenie przewodu przed stykaniem się z przegrodą budowlaną lub innymi elementami budowli,
D. ograniczanie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodzie i przegrodach budowlanych,

- sposób mocowania armatury znajdującej się na przewodach, która powinna być w miarę potrzeby zamocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny:

A. chronić przed przenoszeniem na przewód naprężeń wynikających z obciążenia armaturą i ręcznej jej obsługi (szczególne dotyczy to armatury odcinającej),
B. chronić przed przenoszeniem na korpus armatury naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów,
C. uniemożliwić przemieszczanie przewodu wraz z armaturą (dotyczy to także odpowietrzników miejscowych).

- sposób regulacji wstępnej, w tym nastawy poszczególnych urządzeń i elementów regulacyjnych,
- rozwiązanie ochrony antykorozyjnej przewodów i pozostałych elementów instalacji,
- rozwiązanie izolacji cieplnej przewodów, armatury i pozostałych elementów instalacji,
- rysunki (opisy) elementów i urządzeń nietypowych i nie objętych katalogami,
- zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikujących je cech, ujętych normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości.

1.4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową , ST i poleceniami Inżyniera .
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” .

2. MATERIAŁY

UWAGA :
Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
Dopuszcza się zastosowanie produktów (wyrobów) innych producentów pod warunkiem:
- spełniania tych samych właściwości technicznych i fizycznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

- przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [l], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z [10] + akty wykonawcze,
- zgodnie z art. 46 ustawy [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu wyrobów budowlanych, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów, a po zakończeniu procesu budowy, przekazać inwestorowi.

2.2.Rodzaje materiałów.

2.2.1.*wiadomości ogólne:*
- wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania zgodnie z polskim prawem, (m.in. atest PZH),
- wewnętrzne instalacje wody zimnej należy wykonywać:
A. z rur stalowych ocynkowanych i łączonych za pomocą gwintowanych ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego, (do 55°C),
B. z rur i łączników tworzywowych, pe, pvc,pb,
C. innych posiadających odpowiednie dopuszczenia wymagane polskim prawem,
- wewnętrzne instalacje ciepłej wody należy wykonywać z materiałów o odporności korozyjnej dostosowanej do stopnia agresywności wody,
- w instalacjach wody zimnej i ciepłej niedopuszczalne jest łączenie rur stalowych ocynkowanych przez spawanie,
- należy dążyć do stosowania w instalacjach materiałów jednorodnych, w przypadku łączenia różnych materiałów należy pamiętać o odpowiednich przekładkach izolujących bądź o powiązaniu kierunku przepływu wody z kolejnością zastosowania materiałów, (uniknięcie powstania baterii elektrolitycznej),
- dopuszcza się wykonanie instalacji przemysłowych z rur stalowych czarnych ze szwem, łączonych przez spawanie lub za pomocą gwintowanych łączników z żeliwa ciągliwego pod warunkiem zastosowania odpowiednich zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z rur żeliwnych, tworzywowych, kamionkowych, w wersji zwykłej bądź kwasoodpornej, dobór materiału, technologie łączenia uzależnić od parametrów ścieków, m.in.:
A. stopnia agresywności,
B. temperatury,
C. ciśnienia pracy,
- przewody podejść winny być wykonane z tego samego materiału co piony kanalizacyjne,

2.2.2.*materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji wodociągowych:*
zalecany zakres stosowania w instalacjach wodociągowych przewodów z wybranych tworzyw sztucznych zestawiono w tablicach 2 i 3, a przewodów metalowych w tablicy 4.

Tablica 1 Materiały, z których mogą być wykonywane przewody instalacji wodociągowych

l.p.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału		Uwagi
1	2	3		4
J	PB	tworzyw	polibutylen	
2	PE-X		polietylen wysokiej gęstości usieciowany	
3	PP-B		kopolimer blokowy polipropylenu	
4	PP-H		homopolimer polipropylenu	
5	PP-R		kopolimer statystyczny polipropylenu (random)	
6	PE-X/A1/PE-HD		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielnego)	
7	PE-X/A1/PE-X		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu usieciowanego (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielnego)	
8	PP-R/A1/PP-R		warstwy: kopolimeru statystycznego polipropylenu, aluminium, kopolimeru statystycznego polipropylenu (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla jednorodnego materiału warstwy wewnętrznej z ograniczeniem wydłużeń cieplnych warstw aluminium)	
9	PVC-C		polichlorek winylu chlorowany	
10	PVC-U		polichlorek winylu nie zmiękczony	tylko do instalacji wody zimnej
12	-	metal	stal węglowa zwykła ocynkowana	
13			stal odporna na korozję	
14	Cu - DHP		miedź	
11			inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie w instalacjach wodociągowych	

Tablica 2 Zalecany zakres stosowania przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacjach wodociągowych

UWAGA: odmienny zakres może by przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej.

l.p.	materiał	ciśnienie robocze w barach	instalacja wodociągowa	
			wody cieplej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	PE-X	prob =< 4	S =< 7,6	S =< 7,6
		4 < prob =< 6	S =< 5,4	S= < 6,6
		6 < prob =< 8	S =< 4,0	S =< 5,0
		8< prob =<10	S =< 3,2	S =< 4,0
		10 < prob	nie stosować	
2	PP-R	prob =<4	S =< 4,8	S =< 6,9
		4 < prob =< 6	S =< 3,2	S =< 5,5
		6 < prob =< 8	S =< 2,4	S =< 4,1
		8 < prob =< 10	S =< 1,9	S =< 3,3
		10 < prob	nie stosować	
3	PB	prob =< 4	S =< 10,9	S =< 10,9
		4 < prob =<6	S =< 7,2	S =< 9,1
		6<prob =< 8	S =< 5,4	S =< 6,8
		8< prob =< 10	S =< 4,3	S =< 5,4
		10 < prob	nie stosować	
$S\frac{d_n-e_n}{2e_n}$, gdzie: dn - średnica nominalna en - grubość ścianki rury nominalna				

inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na instalacje na podstawie oceny wody

Tablica 3 Zalecany zakres stosowania przewodów z PVC w instalacjach wodociągowych
UWAGA: odmienny zakres może by przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej.

l.p.	materiał	ciśnienie robocze w barach	instalacja wodociągowa	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	PVC-C	prob =< 4	S =< 10,0	S =< 10,0
		4 < prob =< 6	S =< 6,9	S =< 7,3
		6 < prob =<8	S =< 5,2	S =< 5,5
		8 < prob =< 10	S =< 4,2	S =< 4,4
		10 < prob	nie stosować	
2	PVC-U	Prob ^ 4	nie stosować	S =< 20,0
		4 < prob =< 6	nie stosować	S =< 16,7
		6 < prob =< 8	nie stosować	S =< 12,5
		8 < prob =< 10	nie stosować	S =< 10,0
		10 < prob	nie stosować	
$S\frac{d_n-e_n}{2e_n}$, gdzie: dn - średnica nominalna en - grubość ścianki rury nominalna				

inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na instalacje na podstawie oceny wody

Tablica 4 Zalecany zakres stosowania przewodów metalowych w instalacjach wodociągowych

l.p.	materiał przewodów oraz dla	ciśnienie robocze w	instalacja wodociągowa	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	3	4	5
1	stal węglowa zwykła	2)	2)	
2	stal odporna na korozję	2)	2)	
3	miedź - złącza lutowane	prob =<10	dnom =< 108	dnom =< 108
		10 < prob	nie stosować	
4	miedź - złącza zaciskowe	prob =< 4	dnom =< 108	dnom = < 108
		4 < prob =< 6	d nom =< 54	dnom =< 108
		6 < prob =< 10		dnom =< 54
		10 < prob	nie stosować	

1) stosowanie przewodów w instalacji powinno odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody
2) stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy.
Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.
Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.
Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia

mechaniczne.
W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.
Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko $0^{o}C$ i niższej.
Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport armatury i urządzeń

Transport armatury i urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
Armatura drobna (≤ DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5. WYOKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2.Wykonanie instalacji wod-kan.

- instalacja powinna, zgodnie z art. 5 ust. I ustawy [1], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
bezpieczeństwa konstrukcji,
bezpieczeństwa pożarowego,
bezpieczeństwa użytkowania,
odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska,
ochrony przed hałasem i drganiami,
oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- instalacja winna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia [2], zgodnie z art.7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane [1], z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- w budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z §2 ust.2 rozporządzenia [2], spełnienie wymagań wymienionych jw. jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo - rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy,
- ponadto, zgodnie z art.5 ust.l ustawy [1], instalacja powinna być wykonana przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania, zgodnych z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art.7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane [1] (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]), a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.2.1.Wymagania ogólne.

- do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
A. obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
B. elementy bydowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociagowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym,
- odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociagowo-

kanalizacyjnej i ciepłej wody do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów przez inne rodzaje materiałów i elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, iż nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzeń, odstępstwa te muszą zostać zaakceptowane przez inwestora i projektanta,

5.3.Prowadzenie przewodów.

- pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo, dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek - dla odsadzki większej niż 0,9m, odcinek odsadzki winien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym niż 45°,
- wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w miarę możliwości w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian,
- przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez najwyższe punkty czerpalne, dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych,
- przewody rozdzielcze wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnic, przy spełnieniu warunków:
temperatura wewnętrzna pomieszczenia jest zawsze > 0°C,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych, (w uchwytach), i ruchomych, (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.), usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury,
- podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody,
- przy prowadzeniu podejść do armatury czerpalnej należy pamiętać o kolejności podejść od lewej strony: woda ciepła, woda zimna,
- przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia, przewody spustowe prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne przylegające bezpośrednio do pomieszczeń pobytu ludzi należy wykonywać w technologii “cichej” bądź izolować akustycznie,
- przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny by układane zgodnie z projektem technicznym, trasy przewodów powinny by zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej,
- niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi, zakrycie bruzd winno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego omawianej instalacji, powierzchnie przewodów w bruzdach winny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł, niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z przyborami sanitarnymi, kotłami, węzłami cieplnymi, instalacją ogrzewczą czy urządzeniami przemysłowymi, łączenie powinno się odbywać tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń - odpowiednich klasą zaworów antyskażeniowych zgodnie z PN,
- poziome przewody kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 30cm, dla rur kamionkowych, betonowych, pvc - 50cm, niedopuszczalne jest układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym,
- w przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej - odpowiednia izolacja przewodów,
- przewody w bruzdach powinny by prowadzone w otulinie, (izolacji cieplnej), w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:
powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia,
- zakrycie bruzd winno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej,
- przewody instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej wykonanych z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur,

1- przewody prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy obligatoryjnie izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów,
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej,
- odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej z izolacją od ściany, stropu, podłogi lub innej przegrody budowlanej powinna wynosić co najmniej:
dla przewodów średnicy 25mm - 3cm,
dla przewodów średnicy 32÷50mm - 5cm,
dla przewodów średnicy 65÷80mm - 7cm,
dla przewodów średnicy 100mm - 10cm,
- przewody zimnej, ciepłej wody, cyrkulacji i kanalizacji, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle,
- przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło l cm na kondygnację,
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi),
- przewody poziome wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji grzewczej i przewodów gazowych,
- nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych
- minimalne odległości pod przewodów elektrycznych powinny wynosić co najmniej 10cm licząc od skrajni rury,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym, trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- wszystkie przewody pionu dwu- i trzyrurowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm (±0,5cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40, odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów,

5.4.Montaż przewodów wodociągowych.

5.4.1.Podpory i zawiesia.

5.4.1.1.*podpory stałe i przesuwne:*
- w miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur, przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym,
- układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równolegle do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli,
- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników, zapewniając jednocześnie łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych, ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasu w przewodach i przegrodach budowlanych, pomiędzy przewodem a obejmą stosować przekładki elastyczne, konstrukcje uchwytów do mocowania rur poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur,
- przejścia przez strefy pożarowe wykonywać zgodnie z przepisami p.poż. z materiałów i kształtek posiadających odpowiednie dopuszczenia, technologia wykonania - wg producenta.
-- rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba że projekt techniczny stanowi inaczej, nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji lub dostawcy przewodów, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów,
- konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu,
- nie dopuszcza się montażu podpór i zawiesi bez izolacji akustycznej, (wkładki amortyzacyjnej gumowej)
- maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach 5÷8:

Tablica 5 Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PE-X, PP-R, PB w instalacji wodociągowej

Poz	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			$60°C < t_{rob} \leq 80°C$		$t_{rob} \leq 60°C$	
			pionowo m	inaczej m	pionowo m	inaczej m
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X;	DN 12 do DN 25	1,0	0,8	1,0	0,8
2	PP-R;	DN 16	0,6	0,5	0,9	0,7
		DN 20	0,8	0,6	1,0	0,8
		DN 25	0,9	0,7	1,0	0,8
		DN 32	0,9	0,7	1,3	1,0
		DN 40	1,0	0,8	1,4	1,1
		DN 50	1,2	0,9	1,5	1,2
		DN 63	1,3	1,0	1,8[1)]	1,4
		DN 75	1,4	1,1	1,9[1)]	1,5
		DN 90	1,5	1,2	2,1[1)]	1,6
		DN 110	1,8[1)]	1,4	2,3[1)]	1,8
3	PB;	DN 16 do DN 25	1,0	0,4	1,0	0,4
		DN 32 do DN 50	1,2	0,7	1,2	0,7
		od DN 63	1,3	0,9	1,3	0,9

[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 6 Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur wielowarstwowych

Poz	Materiał	Średnica rury	Przewód montowany w instalacji			
			ogrzewczej wodnej $t_{rob} \leq 80°C$		ogrzewczej wodnej $t_{rob} \leq 60°C$	
			pionowo	inaczej	pionowo	inaczej
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X/Al/PE-X;	DN 12 do DN 20	1,0	0,5	jak w kol. 4	jak w kol. 5
	PE-X/Al/PE-HD;	DN 25	1,2	0,7	jak w kol. 4	jak w kol. 5
2	PP-R/Al/PP-R;	DN 16	1,0	0,8	1,3	1,0
		DN 20	1,3	1,0	1,5	1,2
		DN 25	1,4	1,1	1,7	1,3
		DN 32	1,7	1,3	1,9[1)]	1,5
		DN 40	1,9[1)]	1,5	2,2[1)]	1,7
		DN 50	2,2[1)]	1,7	2,5[1)]	1,9
		DN 63	2,5[1)]	1,9	2,7[1)]	2,1
		DN 75	2,6[1)]	2,0	2,8[1)]	2,2
		DN 90	2,7[1)]	2,1	3,0[1)]	2,3
		DN 110	2,6[1)]	2,0	3,2[1)]	2,5
3	PE-RT/Al/PE-RT;	D_Z 14 do D_Z 16	1,5	1,2	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 18 do D_Z 20	1,7	1,3	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 25	1,9[1)]	1,5	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 32	2,1[1)]	1,6	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 40	2,2[1)]	1,7	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 50	2,6[1)]	2,0	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 63	2,8[1)]	2,2	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 75 do D_Z 110	3,1[1)]	2,4	jak w kol. 4	jak w kol. 5

[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 7. Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej

Materiał	Średnica	przewód montowany [m]	przewód montowany [m]
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3.5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Tablica 8. Maksymalny odstęp między podporami przewodów miedzianych w instalacji ogrzewczej wodnej

Materiał	Średnica	przewód montowany [m]	przewód [m]
1	3	4	5
miedź - złącza lutowane kapilarnie; miedź -	Cu12 i Cu15	1,6	1,2
	Cu18	2,0	1,5
	Cu22	2,6	2,0
	Cu28	2,9	2,2
	Cu35	3,5	2,7
	Cu42	3,9	3,0
	Cu54	4,6	3,5
	Cu64	5,2	4,0
	Cu76,1	5,5	4,2
	Cu88,9	6,1	4,7
	Cu108 ÷	6,5	5,0
[1)] Lecz nic mniej niż jedna podpora na każdą kondygnacje			

5.4.1.2.*prowadzenie przewodów bez podpór:*

- przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu") osadzonej w warstwach izolacyjnych podłogi, rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia np. poprzez zalanie warstw szlichty podłogowej,
- celowe jest takie ułożenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany,
- przewód w rurze osłonowej powinien być prowadzony swobodnie.

5.4.2.Tuleje ochronne.

- przy przejściach rurą przez przegrodą budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne,
- tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop,
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie,
- dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego,
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,

- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

5.4.3.Montaż armatury.

- armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana,
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca,
- armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki, etc. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich, (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny
- armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek", nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach,
- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym,
- armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu, armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie wody usuwanej z instalacji do kanalizacji,
- w armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien by podłączony z lewej strony,

5.4.4.Urządzenie do pomiaru przepływu wody, (wodomierz).

- miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody, (wodomierza), powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej przynajmniej + 4°C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80m i wyposażone we wpust podłogowy, jeżeli wodomierz służy do rozliczeń z dostawcą wody, miejsce to powinno być wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych,
- wodomierz należy zamontować współosiowo z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta,
- kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie,
- długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy, jeżeli instrukcja producenta wodomierza nie stanowi inaczej, powinna być równa co najmniej 5 średnicom przewodu przed i 3 średnicom przewodu za wodomierzem,
- jeżeli wodomierz na przewodzie poziomym jest klasy obciążeń, (metrologicznej), B-H i A-V, to zaleca się jego zamontowanie w pozycji H, (horyzontalnej), tzn. z tarczą odczytową w położeniu poziomym, (odczyt wskazań wodomierza z góry),
- wodomierz powinien być zamontowany w zestawie zawierającym, armaturę odcinającą przed i za wodomierzem oraz wymaganej długości proste odcinki pomiarowe pomiędzy wodomierzem i tą armaturą,
- obudowa wodomierza podtynkowego nie powinna utrudniać bezpośredniego odczytu wskazań wodomierza ani możliwości jego wymiany.

5.4.5.Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej.

- przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą, (najlepiej woda pitną), aż do stwierdzenia wypływu niezanieczyszczonej wody płucznej,
- nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych, (regulacja cyrkulacji),nastawy parametrów pracy pomp cyrkulacyjnych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym,
- przed przystąpieniem do pomiaru temperatury wody ciepłej należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych, (jeśli je zastosowano), oraz wykonanie izolacji termicznych,
- instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:
wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody,
wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach 55÷60°C,
- czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producentów,
- urządzenie instalacji wodociągowej wody pitnej uważa się za wyregulowane jeżeli woda wypływa z najwyżej położonych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników spłukujących nie przekracza 2min,
- pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C,
- urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze zawierającej się w przedziale 55÷60°C, z odchyłką +/-5°C, pomiaru temperatury wody należy dokonać po 3min od otwarcia zaworu czerpalnego,
- zawory bezpieczeństwa należy tak wyregulować, aby otwierały się przy przekroczeniu wartości nastawionej o 5%, w czasie regulacji zaworu bezpieczeństwa należy stosować legalizowany manometr kontrolny,
- po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy, treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

5.4.6.Izolacja cieplna.

- **nie dopuszcza** się niestosowanie izolacji cieplnej przewodów i armatury,
- dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji wodociągowej, jeżeli są prowadzone są w rurze osłonowej **w warstwach izolacyjnych** podłogi,
- wszystkie przewody wodne winny posiadać izolację termiczną, minimum 20m, chyba, że projekt techniczny stanowi inaczej,
- wszystkie przewody kanalizacyjne winny posiadać izolację termiczną, minimum 13mm,chyba, że projekt techniczny stanowi inaczej,
- jeśli istnieje ryzyko zamarznięcia przewodów wodnych, a izolacja termiczna jest niewystarczająca, należy stosować kabel grzewczy elektryczny,
- wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokółem odbioru**,**
- materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wod-kan,
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha, nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną,
- zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.4.7.Oznaczanie.

- przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania wg PN i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wod-kan,
- oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

A. na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
B. w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,
- oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.5.Montaż przewodów kanalizacyjnych.

- połączenia kielichowe rur żeliwnych, kamionkowych uszczelniać przy użycia sznura czarnego i białego, dokładnie ubitego i zaprawy cementowej jako zabezpieczenia,
- połączenia kielichowe rur kamionkowych kwasoodpornych uszczelniać sznurem czarnym i białym, dokładnie ubitym oraz kitem trwale plastycznym odpornym na działanie agresywnych ścieków,
- połączenia kielichowe rur pvc i pp - przy użyciu pierścieni gumowych, wg instrukcji producenta,
- połączenia rur bezkielichowych żeliwnych - za pomocą obejm, wg instrukcji producenta,
- połączenia rur pe ciśnieniowych, (np. piony - połączenia zgrzewane),
- minimalne średnice poziomów:
A. pojedyncze miski ustępowe 0,10m
B. przewody zbiorcze 0,15m,
- minimalne średnice podejść urządzeń pojedynczych:
A. umywalka 0,04m
B. zlewozmywak, zlew 0,05m
C. zmywarka przemysłowa 0,10m
D. pisuar 0,05m
E. wpusty podłogowe 0,05, 0,075, 0,10m
F. miska ustępowa 0,10m,
G. natrysk 0,05m
H. przelew wanny, natrysku 0,032m
- minimalne średnice pionów:
A. pojedynczy zlew, umywalka, zlewozmywak, natrysk, pisuar 0,05m,
B. Grupy po kilka przyborów j.w. 0,075m,
C. Pojedyncza lub grupa misek ustępowych 0,10m,
- najmniejsze dopuszczalne spadki poziomów:
A. Dn100m 2,5%
B. Dn150mm 1,5%,
C. Dn200mm 1,0%
- dopuszcza się odchylenia od spadków poziomów założonych w projekcie do +/- 10%,
- spadki podejść są wynikiem zastosowanych systemów instalacyjnych i zależne od producenta,
- odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°, stosowanie czwórników na poziomach jest niedopuszczalne, dopuszcza się stosowanie trójników o kącie rozwarcia 68° dla wpustów podłogowych piwnicznych,
- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników zapewniających odizolowanie instalacji od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych, pomiędzy przewodem a obejmą należy zastosować podkładki elastyczne, obejmy uchwytów powinny mocować rurę po kielichem,
- na pionach stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów pvc i pp - co najmniej jedno takie mocowanie przesuwne, wszystkie elementy pionów winny być mocowane niezależnie,
- maksymalny rozstaw uchwytów dla poziomów:
A. pvc, pp dn=50÷110 1,0m
B. pvc, pp dn>110mm 1,25m
C. inne 2,0m,
- kompensację wydłużeń termicznych dla przewodów klejonych bądź zgrzewanych zapewnić przez zastosowanie kompensatorów,
- przewody kanalizacyjne w ziemi lub pod podłogą należy układać na podsypce z pisku grubości 15÷20cm, dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej, w gruntach klasy I÷IV przewody można układać bez podsypki piaskowej,

- w razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic, dopuszcza się montaż nad podłogą, na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstanie załamań w miejscach połączeń,
- przewody kanalizacyjne powinny spełniać warunki umożliwiające ich oczyszczenie:
A. piony winny być wyposażone w rewizje bądź czyszczaki na możliwie na najniższej kondygnacji lub w miejscach, gdzie występuje zagrożenie zatkania przewodów,
B. Poziomy winny być wyposażone w rewizje lub czyszczaki, maksymalne odległości pomiędzy nimi:
Dn=100÷150mm 15m (sanitarne)20m (przemysłowe)
Dn=200mm 25m (sanitarne)30m (przemysłowe)
C. rewizje na poziomach mogą być wyprowadzone do poziomu podłogi,
D. wszystkie czyszczaki i rewizje winny być szczelnie zamknięte, umożliwiające eksploatację łatwo dostępne w celu czyszczenia instalacji i niedostępne dla osób niepowołanych,
- przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne, zakończone wywiewkami ponad dach z zachowaniem odległości:
A. od czerpni powietrza w rzucie poziomym 6m,
B. powyżej okien i drzwi w rzucie poziomym 4m,
- rury wentylacyjne powinny być naturalnym przedłużeniem pionów,
- górna część rury wentylacyjnej 0,5m poniżej poziomu dachu pogrubić do średnicy:
A. dla Dn=50÷75mm 100mm,
B. dla Dn=100m 150mm
C. dla Dn>100mm nie wymagane
- rurę wentylacyjną wyprowadzić ponad dach na wysokość 0,5÷1,0m,
- w technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyżej położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólna rurę wentylacyjną, pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze niż 2/3 sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych,
- niedozwolone jest wprowadzanie rur wentylujących piony do kanałów wentylacyjnych z pomieszczeń na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych czy spalinowych.

5.6.Montaż przyborów i urządzeń.

- nieobudowane szafkami zlewy, zlewozmywaki, umywalki, pisuary, etc. należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż, czyszczenie i użytkowanie, użyta konstrukcja wsporcza obciążona siła statyczną 500N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny, w przypadku zastosowania elementów prefabrykowanych winny one posiadać odpowiednie dopuszczenia w kraju,
- miski ustępowe, pisuary winny być dostępne ze wszystkich stron, nie dopuszcza się ich wbetonowywania, czy innego nie demontowanego umocowania,
- przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym winny posiadać indywidualne zamknięcia wodne, (syfony), wysokość zamknięcia winna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikani zapachów z instalacji do pomieszczenia, minimalna wysokość zamknięć wodnych:
A. miska ustępowa, pisuar, zlew, zlewozmywak, umywalka 75mm,
B. wpust podłogowy 50mm,
- miski ustępowe i pisuary winny być wyposażone w urządzenia spłukujące,
- urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami, błotem, etc. winny posiadać odpowiednie osadniki lub studzienki osadowe, dla benzyn, olejów - separatory.
- jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna by zgodna z tablicą 9A lub 9B, z uwagą: dla osób niepełnosprawnych wysokość dostosować każdorazowo indywidualnie,

Tablica 9A Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przyborem

nazwa przyboru	wysokość ustawienia	wysokość górnej krawędzi	wysokość ustawienia
-	m	m	m
zlew	0,75÷0,95	0,50÷0,60	armatury czerpalnej
zlewozmywak do pracy	1,10÷1,25	0,85÷0,90	
zlewozmywak do pracy	1,00÷1,10	0,75	
umywalka	1,00÷1,15	0,75÷0,80	
umywalka w przedszkolu	0,85÷0,95	0,60	

Tablica 9B Wysokość ustawienia armatury ściennej

nazwa przyboru	wysokość ustawienia:
-	m
wanna	armatury czerpalnej nad górną krawędzią wanny 0,10÷0,18
natrysk	armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00÷1,50
	główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka
	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka
basen do mycia nóg	armatury czerpalnej nad górną krawędzią basenu do mycia nóg 0,10÷0,15
poidełko dla dzieci	wylotu zaworu poidełkowego nad posadzką 0,65÷0,75
poidełko dla dorosłych	wylotu zaworu poidełkowego nad posadzką 0,80÷0,90
ciśnieniowy zawór	osi wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

ponadto:
- odstęp pomiędzy umywalkami szeregowo ustawionymi - 30cm,
- umywalki w szpitalach - w odległości 7cm od tylnej ściany z wyjątkiem węzłów sanitarnych,
- zlewozmywaki w kuchniach zbiorowego żywienia zaopatrzyć w tłuszczowniki indywidualne, zaopatrzone w urządzenia do łatwego czyszczenia, można zastosować wspólny tłuszczownik w wydzielonym pomieszczeniu, bądź umiejscowiony na zewnątrz budynku obsługujący całość ścieków kuchennych z kuchni zbiorowego żywienia.

5.7. Montaż armatury.

- zastosowana armatura winna odpowiadać warunkom pracy danej instalacji,
- w przypadkach koniecznych, wynikających np. z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna,
- zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym, zlokalizowane w miejscach dostępnych,
- na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepła do lokalu, należy zastosować w miejscu dostępnym zawór przelotowy oraz układ pomiarowy zużycia wody,
- jeżeli brak w dokumentacji specjalnych wymagań należy stosować następujące wysokości montażowe armatury czerpalnej:

A. zawory czerpalne do zlewów, baterie ścienne do umywalek, zmywaków, zlewozmywaków - 0,25÷0,30m nad przyborem licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
B. zawory czerpalne oraz baterie ścienne do basenów - 0,10÷0,15m nad górną krawędź basenu, licząc od osi wylotów podejść czerpalnych,
C. baterie ścienne i mieszacze do natrysków - 1,0÷1,5m nad posadzkę bądź dno brodzika, licząc od wylotów podejść czerpalnych,
D. automatyczne ciśnieniowe zawory spłukujące - 1,10m nad posadzką, licząc od osi wylotu podejścia czerpalnego,

- jeżeli brak w projekcie specjalnych wymagań, oś armatury czerpalnej ściennej powinna się pokrywać z osią symetrii przyboru,
- do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające hałas i drgania, powodowane pracą armatury, podejścia winny być wyposażone w zawory odcinające i filtry.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Sprawdzenie przygotowania budynku do badań odbiorczych.

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji ogrzewczej polega na:
- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,
- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie wymagań określonych w rozporządzeniu [2].

6.3. Badania instalacji wodociągowej.

6.3.1.Zakres badań odbiorczych.

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, (16.3), zabezpieczenia instalacji wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, (16.8), zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, (16.10), zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych, (16.12).

6.3.2.Pomiary.

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:
- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu ± 0,5K, dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji, (np. złączce, śrubunku, etc.), po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń,
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

6.3.3.Badanie odbiorcze szczelności instalacji.

6.3.3.1.*warunki wykonania badania szczelności:*
- badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej,
- jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych,
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem,
- podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

6.3.3.2.*przygotowanie do badania szczelności wodą zimną:*
- przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja, (lub jej część), podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą, czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty,
- od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego,
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji, (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności,
- przebieg badania szczelności wodą zimną,
- do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy,
- podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy, (średnica tarczy minimum 150mm), o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
0,1bar przy zakresie do 10bar,
0,2bar przy zakresie wyższym,
- badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia,
- po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji,
- wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10barów, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11,
- co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama, (różnica

temperatury nie powinna przekraczać ±3K), i pogoda nie powinna być słoneczna,
- po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym, w protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności

Tablica 10 Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję albo miedzi)

połączenia przewodów	przebieg badania		
	nazwa czynności	czas trwania	warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane(*) i kołnierzowe	- podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego - obserwacja instalacji	- - 1/2godziny	- brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach - j.w. ponadto, manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
gwintowane	- podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego - obserwacja instalacji	- 1/2godziny	- brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach - j.w. ponadto, ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%,
(*) połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem			

Tablica 11 Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne *(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)*		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego		brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
Badanie uzupełniające *(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego. należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)*		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

6.3.3.3.badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem:
- badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem niezawierającym oleju,
- wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekracza 3bar,
- podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy, (średnica tarczy minimum 150mm), o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1bar,
- sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór

bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%,
- podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji, (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego),
- w przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pieniącego,
- podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna by taka sama, (różnica temperatury nie powinna przekraczać ±3K), i pogoda nie powinna być słoneczna,
- warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest niestwierdzenie nieszczelności instalacji i niewykazanie przez manometr spadku ciśnienia,
- po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym, w protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności, jeśli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.4.Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną, należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

6.3.5.Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą.

Instalację wodociągową napełniona wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie, w który się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej zera stopni Celsjusza.

6.3.6.Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy okiem nieuzbrojonym ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.7.Badania odbiorcze oznakowania instalacji.

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji polegają na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa, etc. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

6.3.8.Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.
- badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700,
- po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.9.Badania efektów regulacji instalacji wody ciepłej.

- badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu,

czy po otworzeniu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze 55÷60°C,
- po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.l0.Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody w instalacji oraz zmianami skracającymi jej trwałość.
- badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej, z kryteriami podanymi w tablicy 12,
- z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania by ł negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.11.Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez prace instalacji.

- badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, wg PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację, nie przekraczał wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia,
- z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.12.Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji przed możliwości przepływów zwrotnych.

- jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku, (np.w instalacji ogrzewczej), dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich,
- badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706,
- z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.13.Badania pomp obiegowych.

- badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem, (dokumentacją),
przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
szczelności połączenia pompy,
zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
poprawności montażu pompy w zakresie BHP, (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem),
- z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określi termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.14.Badania armatury.

6.3.14.1.*badania armatury odcinającej:*
badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem, (dokumentacją),
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury,
z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określi termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań,

6.3.14.2.*badania armatury odcinającej z regulacją montażową:*
badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem, (dokumentacją),
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,

- poprawności i szczelności montażu głowicy armatury,
- regulacji, (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji,

z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określi termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

***6.3.*14.3.**badania armatury automatycznej regulacji,(regulatorów):

badania armatury automatycznej regulacji, (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru armatury automatycznej regulacji, (regulatorów), co wykonuje się przez jej identyfikację, (sprawdzenie cechowania), i porównanie z projektem, (dokumentacją),
- poprawności i szczelności montażu połączeń armatury, (regulatorów),
- poprawności i szczelności montażu głowicy armatury, (regulatorów),
- poprawności montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- plomb na regulatorach, (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP, (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem),

z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3.15.Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentacji techniczno-ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

Tablica 12 Kryteria doboru materiału w instalacjach wodociągowych

Lp.	Wyszczególnienie branych pod uwagę stężeń i wskaźników	Jednostki	Symbole lub definicje	Rodzaj materiału z którego wykonano przewody, armaturę i urządzenia			
				stal ocynkowana**)	miedź i stopy miedzi	stal odporna na korozję	tworzywa sztuczne
				Wartości zalecane stężeń i wskaźników			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Odczyn	-	pH	-	> 7,0	-	Wartości stężeń i wskaźników nie ogranicza się
2	Zasadowość ogólna	mol/m³	A_T	> 2,0	> 1,0	-	
3	Stężenie jonów wapniowych	mol/m³	$c(Ca^{2+})$	> 0,5	-	-	
4	Stężenie jonów chlorkowych	mol/m³	$c(Cl^-)$	do obliczenia S_1 i S_2	-	dla wody zimnej < 6A) dla wody ciepłej < 1,5A)	
5	Stężenie jonów siarczanowych	mol/m³	$c(SO_4^{2-})$	do obliczenia S_1 i S_2	do obliczenia S_3	-	
6	Stężenie jonów azotanowych	mol/m³	$c(NO_3^-)$	< 0,3B)	< 0,5	-	
7	Stężenie jonów miedzi	g/m³ albo mg/l	$c(Cu^{2+})$	< 0,06	-	-	
8	Wskaźnik S_1	-	$\frac{c(Cl^-)+2c(SO_4^{2-})+c(NO_3^-)}{A_T}$	< 0,5	-	-	
9	Wskaźnik S_3	-	$\frac{A_T}{c(SO_4^{2-})}$	-	> 2C)	-	

*) Instalacja służąca do zaopatrywania w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718)

**) Okresowe podgrzewanie wody do temperatury wyższej niż 60 °C, w celu dezynfekcji termicznej zapobiegającej skażeniu, nie zwiększa ryzyka korozji

A) Powyżej tych stężeń należy stosować stale stopowe z dodatkiem molibdenu

B) Nie ogranicza się stężenia jonów azotanowych, jeżeli wskaźnik $S_2 = \frac{c(Cl^-)+c(SO_4^{2-})}{c(NO_3^-)}$ ma wartość (S_2 < 1 lub S_2 > 3

C) Dopuszcza się S_3 < 2 gdy pH > 7,5

6.4.Badania instalacji kanalizacyjnej.

- badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

A. piony i podejścia kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

B. poziomy odprawdzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:
armatura i urządzenia w kompletach.
Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wewnętrznej wod-kan. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z rozporządzeniem [9], w tym np.:
- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
- odbiór instalacji wod-kan może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji, odbiór polega na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z projektem i WTWiO,

8.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji.

- odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających,
- odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy,
- odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,
wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie,
przebieg tras kanalizacyjnych,
szczelność połączeń kanalizacyjnych,
sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
elementy kompensacji,
lokalizacja przyborów sanitarnych.
- po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji, w protokóle należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem,
- w przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokóle należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających, po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.3.Odbiór techniczny częściowy instalacji.

- odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, dotyczy to np.: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego, (technicznego),
- odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego, (technicznego), jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji,
- w ramach odbioru częściowego należy:
sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych, w protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym, do protokółu należy załączyć protokóły niezbędnych badań odbiorczych,
- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokóle należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających, po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.4.Odbiór techniczny końcowy instalacji .

- instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:
zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
instalację wypłukano, napełniono wodą,
dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzeń ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną, (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), i warunkami powyżej oraz odpowiednimi normami i rozporządzeniami,
- przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności,
- w szczególności należy skontrolować:
użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia, (posiadanie dopuszczeń obowiązujących w kraju, świadectwa parametrów wystawione przez producenta),
prawidłowość wykonania połączeń,
jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
wielkość spadków przewodów,
odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
prawidłowość ustawienia wydłużek i armatury,
prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
jakość wykonania izolacji antykorozyjnej, cieplnej i akustycznej,
zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną,
- przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
projekt techniczny powykonawczy instalacji z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
dziennik budowy,
obmiary powykonawcze,
protokóły odbiorów międzyoperacyjnych, (patrz 8.2),

protokóły odbiorów technicznych częściowych, (patrz 8.3), protokóły wykonanych badań odbiorczych, (patrz 6), dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
instrukcje obsługi instalacji,
- w ramach odbioru końcowego należy:
sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
sprawdzić protokóły odbiorów międzyoperacyjnych,
sprawdzić protokóły odbiorów technicznych częściowych,
sprawdzić protokóły zawierające wyniki badań odbiorczych,
uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów,
- odbiór techniczny końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia,
- protokół odbioru technicznego końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych, w przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

8.5. Dokumentacja techniczna powykonawcza.

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji wod-kan określają niniejsze WTWiO. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:
- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką podłączenia do mediów i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji wod-kan, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.),
- obliczenia powykonawcze szczytowego zapotrzebowania na wodę budynku, a także obliczenia cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych); jeśli istnieje taka potrzeba, obliczenia powinny być dostarczone w formie pisemnej, lub elektronicznej z niezbędnymi wydrukami
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji wod-kan, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- obmiar robót powykonawczy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji wod-kan obejmuje:
dostawę materiałów,
wykonanie robót przygotowawczych,
ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
montaż urządzeń technologicznych,

wykonanie zabezpieczeń przewodu,
przeprowadzenie próby szczelności,
pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane

[2] Dz.U.02.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

[3] Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych

[4] Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania

[5] Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

[6] Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

[7] Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności

[8] Dz.U.03.79.714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej

[9] Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym

[10] Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych

[11] Dz.U.91.81.351 Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej

1[12] Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w prawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,

[13] Dz.U.98.55.362 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności

[14] Dz.U.00.26.313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych

[15] Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych

[16] Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym

[17] Dz.U.01.72.747 Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków

[18] Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa I higieny pracy i ochrony zdrowia

[19] Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu

[20] Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy

[21] Dz.U.02.203.1718 Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

[22] Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

[23] Dz.U.03.107.1004 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa

[24] Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

[25] Dz.U.03.121.1138 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
[26] Dz.U.04.7.59 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu
[27] Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym
[28] Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym
[29] PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
[30] PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
[31] PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
[32] PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
[33] PN-EN 1254-4:2002(11) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
[34] PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
[35] PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
[36] PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
[37] PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
[38] PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki
[39] PN-EN 1452-4:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze
[40] PN-EN 1452-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie
[41] PN-EN 1452-6:2000 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 6: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
[42] PN-EN 1452-7:2000 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 7: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
[43] PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
[44] PN-ISO7-7:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwana na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
[45] PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
[46] PN-B-01056:1978 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne. Układy funkcjonalne i wyposażenie. Nazwy i określenia.
[47] PN-B-01058:1988 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych
[48] PN-B-01701:1984 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
[49] PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
[50] PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1
[51] PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
[52] PN-EN 12056-1 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania

[53] PN-EN 12056-2 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia
[54] PN-EN 12056-3 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia
[55] PN-EN 12056-4 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia
[56] PN-EN 12056-5 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
[57] PN-B-02151.01:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
[58] PN-B-02151.02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
[59] PN-B-02151.03:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
[60] PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
[61] PN-B-10420:1971 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
[62] PN-B-10700.00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
[63] PN-B-10700.01:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
[64] PN-B-10700.02:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
[65] PN-B-10700.04:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu
[66] PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
[67] PN-B-10710 projekt Kanalizacja. Obliczenia hydrauliczne kanałów ściekowych
[68] PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
[69] PN-ISO 7858-2:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne
[70] PN-B-10720:1999 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
[71] PN-B-73001:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
[72] PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania
[73] PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
[74] PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
[75] PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
[76] PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe
[77] PN-M-69013:1965 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
[78] PN-M-69014:1975 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
[79] PN-M-69420:1988 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
[80] PN-N-01270.01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
[81] PN-N-01270.03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
[82] PN-N-01270.14:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
[83] PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne
[84] ZAT/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
[85] ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo -

Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
[86] ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.
[87] WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988
[88] WTWiO Instalacje wododciagowe. Zeszyt 7. COBRTI Instal lipiec 2003

DODATEK A – opis wykonywania połączeń

A1.połączenia kielichowe lutowane:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych,
- połączenie lutowane należy wykonać przez lutowanie kapilarne odpowiednio kalibrowanego bosego końca rury i łącznika, do łączenia kapilarnego rur miedzianych stosuje się luty miękkie, luty twarde, a także topniki, luty miękkie stosowane są w postaci drutu i pasty (pasta jest mieszaniną topnika i sproszkowanego metalu), lutowanie miękkie prowadzone jest w temperaturze poniżej 450 °C, lutowanie twarde powyżej tej temperatury, do lutowania łączników z mosiądzu i brązu nie należy stosować lutów z fosforem, do lutowania kapilarnego stosowane są także kształtki w których wewnątrz kielichów znajduje się lut integralny,
- wytrzymałość i odporność na korozję połączeń lutowanych warunkują następujące podstawowe czynniki:
A. prawidłowa konstrukcja połączenia (lut powinien pracować na ściskanie lub ścinanie),
B. czystość łączonych powierzchni (wpływająca na dobre własności kapilarne połączenia),
C. dobra zwilżalność łączonych powierzchni płynnym lutem,
D. dobra zdolność dyfuzyjna lutu i metali łączonych (właściwy dobór topnika i lutu) zwiększająca się ze stopniem nagrzania lutu i metali łączonych oraz zależna od przewodności cieplnej tych metali i jednorodność połączenia lutowanego (połączenie lutowane powinno być wykonane bez porów i zażużleń).

A2 połączenia kielichowe klejone:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych,
- połączenie klejone należy wykonać na odpowiednio uformowanych zakończeniach elementów łączonych, zewnętrzna część cylindryczna jednego elementu jest wsunięta w gładką mufę drugiego elementu, powierzchnie klejone obu łączonych elementów powinny być czyste, odtłuszczone i pokryte równomiernie klejem, do czyszczenia i odtłuszczania należy stosować środki zalecane przez producenta,
- kleje stosowane do łączenia powinny być odpowiednie do materiału łączonych elementów, zgodne z zaleceniami producenta (objęte specyfikacją systemu łączenia dopuszczonego do obrotu i stosowania w budownictwie),
- oczyszczone i odtłuszczone powierzchnie klejone łączonych elementów pokrywa się równomiernie klejem i po odczekaniu czasu przewidzianego instrukcją łączy ze sobą, poprzez wsunięcie na odpowiednią głębokość, a następnie unieruchamia w stosunku do siebie na czas również określony instrukcją,
- obciążenie połączenia klejonego może nastąpić po czasie przewidzianym instrukcją, należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższych czasów, wynikających z temperatury otoczenia w jakiej wykonywane jest klejenie (należy wydłużać czasy przy temperaturze niższej, można skracać czasy przy temperaturze wyższej od optymalnej), instrukcje klejenia określają szczegółowo minimalną temperaturę w jakiej dopuszcza się wykonywanie połączeń klejonych, generalnie można przyjąć, że połączenia klejone nie powinny być wykonywane w temperaturze poniżej +5°C,
- niedopuszczalne jest używanie dodatkowych materiałów w połączeniu z klejem oraz rozcieńczanie kleju, niedopuszczalne jest używanie kleju o przekroczonym terminie przydatności do stosowania,
- połączenia klejone powinny spełniać następujące warunki techniczne: naprężenia przenoszone przez połączenie klejone powinny być możliwie najmniejsze, połączenie klejone powinno być obciążone w kierunku największej wytrzymałości, stosunek powierzchni klejenia do wielkości występujących naprężeń powinien być możliwie największy, połączenie klejone powinno być nieprzerwane (zachowana ciągłość błony klejowej).

A3 połączenia gwintowe:
- połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami, wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1:1995 (Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia) lub PN-ISO 228-1:1995 (Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia),
- gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu,
- gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy, dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki,
- połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych, bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego

uszkodzenia łączonych elementów,
- jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą, stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody),
- połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza l0bar i temperatura robocza nie przekracza 120°C, połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno-pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

A4 połączenia kołnierzowe:
- połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi,
- kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego,
- połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie,
- wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą, w połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby, śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy, po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości, zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu,
- niedopuszczalne jest:
A. przesunięcie osi łączonych elementów,
B. przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

A5 połączenia spawane:
- połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:
A. spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa,
B. spawanie łukowe elektrodami otulonymi,
C. inne nie stosowane powszechnie w warunkach budowy.
- przy połączeniu spawanym należy:
A. możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie,
B. stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem,
C. nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych,
D. nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.
- spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu, stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100mm,
- sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w normie PN-M-69013:1965 (Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania),
- do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty wg PN-M-69420:1988 (Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali), spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania,
- spawanie łukowe elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych, sposoby przygotowania brzegów do spawania przy wykonywaniu spoin czołowych i pachwinowych o różnych grubościach podaje norma PN-M-69014:1975 (Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych),
- uzyskanie poprawnego połączenia spawanego zależy w znacznym stopniu od:
A. sposobu ukosowania łączonych brzegów,
B. średnic elektrod stosowanych do wykonywania ściegów spoiny.

A6 połączenia zgrzewane w instalacji z tworzywa sztucznego:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z poniższymi wymaganiami ogólnymi i wymaganiami producenta elementów połączenia, wymagania producenta elementów połączenia nie mogą być sprzeczne z poniższymi

wymaganiami ogólnymi,
- połączenie zgrzewane wykonywane jest przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku czego następuje polidyfuzyjne połączenie materiałów, można rozróżnić następujące rodzaje zgrzewania:

a) zgrzewanie mufowe

Fragmenty łączonych elementów - elementu z cylindryczną powierzchnią zewnętrzną (np. końcówka rury lub kształtki) i elementu z cylindryczną powierzchnią wewnętrzną (np. mufa kształtki), są jednocześnie nagrzewane odpowiadającymi im wymiarowo końcówkami grzewczymi zgrzewarki. Nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych, łączone ze sobą przez wsunięcie w nagrzaną mufę części z nagrzaną cylindryczną powierzchnią zewnętrzną i przez chwilę przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas i temperatura nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określona instrukcją producenta. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższego czasu, wynikających np. z obniżonej temperatury zewnętrznej lub zróżnicowanego czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie rur z kształtkami, które mają grubsze ścianki). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi, dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

b) grzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

c) zgrzewanie doczołowe w celu połączenia elementów

Ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas płaskim elementem grzejnym zgrzewarki, a następnie po jego wysunięciu, dociskane do siebie doczołowo za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia odpowiednio formującej się wypływki i unieruchamiane na określony czas.

d) zgrzewanie doczołowe elementów kształtowych

W niektórych systemach połączeń oferowane są specjalne elementy kształtowe, np. tak zwane siodełka do zgrzewania z zewnętrzną powierzchnią rury. Zasada wykonywania połączenia zgrzewanego jest identyczna jak omówione wyżej zgrzewanie doczołowe, z tym że stosowane są końcówki grzewcze o kształcie odpowiadającym łączonym elementom.

A7 połączenia zaciskowe:

- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia,
- połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze, w celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne,
- wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze, zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne.
- wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń, wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

Załącznik 1

....., dnia ..... r.

PROTOKÓŁ BADANIA ODBIORCZEGO INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

.....

(wyszczególnienie badania, np.: szczelności wodą zimną)

1 Przedmiot badania

Instalacja wodociągowa . ..... realizowana w .....

..... ul. .....

(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....

Badaniem objęto: .....

.....

.....

.....

(opis jednoznacznie identyfikujący zakres instalacji objęty badaniem)

2 Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

3. Opis badania:

.....

.....

.....

.....

4. Wykonawca załączył do protokółu następujące dokumenty:

.....

.....

5. Komisja stwierdza, że badanie:

5.1. zostało przeprowadzone z wynikiem {pozytywnym}*) {negatywnym}*);

5.2. ponieważ wynik badania był negatywny, instalacja powinna zostać przedstawiona do badania w terminie do dnia .....*)

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu {nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane inne ustalenia Komisji dotyczące przeprowadzonego badania.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik 2

....., dnia ..... r.

PROTOKÓŁ ODBIORU MIĘDZYOPERACYJNEGO
INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

1. Identyfikacja instalacji

Instalacja wodociągowa ..... realizowana w ..... ul. .....
(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....
.....

Projekt zweryfikowany przez .....
.....

2. Przedmiot i zakres odbioru międzyoperacyjnego

.....
.....
.....
.....

3 Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

4. Wykonawca załączył do protokółu następujące dokumenty:

.....
.....

5. Komisja stwierdza, że roboty poprzedzające wykonanie instalacji i będące przedmiotem odbioru międzyoperacyjnego:

5.1. zostały zrealizowane {zgodnie}*) {nie zgodnie}*) z przedstawioną dokumentacją i w sposób {umożliwiający}*) {nie umożliwiający}*) prawidłowe wykonywanie instalacji;

5.2. ponieważ wynik odbioru międzyoperacyjnego jest negatywny, roboty powinny zostać przedstawione do ponownego odbioru w terminie do dnia .....*)

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu {nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane pozostałe ustalenia Komisji.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik

....., dnia ..... r.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO – CZĘŚCIOWEGO INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

1. Przedmiot odbioru

Instalacja wodociągowa ..... realizowana w ..... ul. .....
(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....
.....

Projekt zweryfikowany przez .....

2. Zakres odbioru częściowego:

.....
.....
(opis jednoznacznie identyfikujący zakres instalacji objęty odbiorem częściowym)

3 Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1)]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

4. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

a) umowę .....
b) pozwolenie na budowę i dziennik budowy,
c) protokóły odbiorów międzyoperacyjnych,
d) .....
e) .....

5. Komisja stwierdza, że część instalacji będąca przedmiotem odbioru została zrealizowana {zgodnie}*) {nie zgodnie}*) z umową, przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru, wobec tego {może}*) {nie może}*) zostać odebrana.

6. {Ustala się, że odebrana część instalacji będzie konserwowana przez}*) .....

7. .....

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu{nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane pozostałe ustalenia a także uwagi Komisji, w tym dotyczące terminu i zgodności wykonania z umową, stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia itp.

8. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik 4

....., dnia ..... r.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO – KOŃCOWEGO INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

1. Przedmiot odbioru

Instalacja wodociągowa ..... zrealizowana

w ..... ul. .....

(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....

Projekt zweryfikowany przez .....

.....

2. Skład Komisji

L.p.		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1)]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

3. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

a) umowę .....

b) pozwolenie na budowę i dziennik budowy,

c) .....

d) .....

4. Wykonawca załączył do protokółu następujące dokumenty:

a) protokóły odbiorów technicznych – częściowych instalacji,

b) dokumenty dotyczące podstawowych danych eksploatacyjnych,

c) dokumentację techniczną powykonawczą,

d) protokół potwierdzający kompletność wykonanych prac,

f) .....

i) .....

g) .....

5. Komisja stwierdza, że instalacja została zrealizowana {zgodnie}*) {nie zgodnie}*) z umową, przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru. Instalacja {może}*) {nie może}*) być odebrana i użytkowana.

6. {Ustala się, że po odbiorze instalacja zostaje przejęta do eksploatacji przez}*).....

7. .....

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu{nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane pozostałe ustalenia a także uwagi Komisji, w tym dotyczące terminu i zgodności wykonania z umową, stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia itp.

8. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

specyfikacja techniczna

ST-S-03.00

INSTALACJA OGRZEWCZA
- technologia ogrzewania pompą ciepła

UWAGA:
Do opracowania wykorzystano Wymagania Techniczne Cobrti Instal.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 96
2. MATERIAŁY 99
3. SPRZĘT 99
4. TRANSPORT 99
5. WYKONANIE ROBÓT 100
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 108
7. OBMIAR ROBÓT 117
8. ODBIÓR ROBÓT 117
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 119
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 119

DODATEK A - OPIS WYKONYWANIA POŁĄCZEŃ 123

DODATEK B.
B1 Obliczanie temperatury zasilenia i powrotu wody instalacyjnej 126
B2 Wpływ użytkowania

ZAŁĄCZNIK 1 **Protokół badań odbiorczych**
ZAŁACZNIK 2 **Protokół odbioru międzyoperacyjnego**
ZAŁACZNIK 3 **Protokół odbioru technicznego-częściowego**
ZAŁĄCZNIK 4 **Protokół odbioru technicznego-końcowego**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji ogrzewczych wodnych w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego. Mogą być również stosowane w odniesieniu do instalacji ogrzewczych wodnych w innych budynkach, jeżeli sposób ich eksploatacji jest podobny jak w wyżej wymienionych budynkach.
Prawo budowlane nie określa wymagań jakie powinien spełniać projekt techniczny instalacji ogrzewczej. W art. 34 ustawy Prawo budowlane zostały określone jedynie wymagania jakie powinien spełniać projekt budowlany, który należy dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę. Zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych. Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie [6]. Rozporządzenie [5] próbuje definiować projekt wykonawczy jako uzupełnienie do projektu budowlanego. Lecz tak naprawdę brak jest w kraju dokumentu, który by określał dokładnie zakres i formę projektu technicznego instalacji ogrzewczej.
W WTWiO instalacji ogrzewczych opisano wymagania techniczne dotyczące wykonania instalacji oraz zakres badania przed odbiorem, prawidłowości spełnienia niektórych z tych wymagań. Oprócz wymagań i badań tradycyjnie oczywistych - które uszczegółowiono - wprowadzono do WTWiO wymagania i badania w zakresie związanym ze stosowaniem w wykonywanych instalacjach nowych materiałów, wyrobów i technologii. Ponieważ, jak powiedziano wcześniej, brak jest w kraju dokumentu, który określałyby zakres i formę projektu technicznego instalacji ogrzewczej, niektóre z tych wymagań mogą nie zostać w projekcie określone w sposób wystarczająco szczegółowy dla umożliwienia poprawnego przeprowadzenia badań odbiorczych i sprawdzenia wykonania w niezbędnym zakresie. Jeżeli omawiana instalacja ma być odbierana zgodnie z niniejszymi WTWiO, projekt techniczny tej instalacji powinien być traktowany jako załącznik do niniejszych WTWiO.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w pkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1.Instalacja ogrzewcza wodna.

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej

1.4.2.Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej.

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

1.4.3.Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej.

Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego.

1.4.4.Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego.

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

1.4.5.Instalacja ogrzewcza systemu otwartego.

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie wzbiorcze.

1.4.6.Instalacja centralnego ogrzewania wodna.

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

1.4.7.Woda instalacyjna
(czynnik grzejny) Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

1.4.8.Źródło ciepła.
Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

1.4.9.Ciśnienie robocze instalacji, prob (lub poper)
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

1.4.10.Ciśnienie dopuszczalne instalacji.
Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

1.4.11.Ciśnienie próbne, ppróbne.
Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.4.12.Ciśnienie nominalne PN
Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

1.4.13.Ciśnienie robocze urządzenia.
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

1.4.14.Temperatura robocza, trob (lub toper)
Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4.15.Średnica nominalna (DN lub d_n)
Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

1.4.16.Nominalna grubość ścianki rury (en)
Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

1.4.17.Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2 \times e_n} \qquad (1)$$

gdzie: dn - średnica nominalna zewnętrzna,
en - nominalna grubość ścianki.

1.4.18.Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego.
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

$$S = \frac{d_n}{e_n} \qquad (2)$$

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:

$$S = 2 \times S + 1 \qquad (3)$$

1.4.19.Temperatura awaryjna, ta (lub tmat) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.
Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4.20.Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.
Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

1.4.21.Specyfikacja techniczna.
Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

1.4.22.Dokumentacja techniczna wykonawcza.
Zgodnie z Prawem budowlanym, odrębnym przepisem [6] regulowane są jedynie zakres i zawartość dokumentacji budowlanej, niezbędnej do uzyskania pozwolenia na budowę, dodatkowo, rozporządzenie [5] próbuje definiować projekt wykonawczy jako uzupełnienie do projektu budowlanego. W WTWiO określono zakres i zawartość dokumentacji technicznej wykonawczej, która w szczególności powinna zawierać:
- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z projektowaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- opis techniczny projektowanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa np. niniejszych WTWiO instalacji ogrzewczych), albo zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem,
- obliczenia szczytowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku, a także obliczenia cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne, obliczenia powinny być dostarczone w formie elektronicznej lub w pisemnej,
- rysunki instalacji na rzutach powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia instalacji, konieczne schematy, rysunki aksonometryczne, przekroje pionowe i poziome, rysunki koordynacyjne z naniesionymi elementami budowlanymi i innymi instalacjami itp., z uwzględnieniem sposobu prowadzenia i mocowania przewodów,
- sposób kompensacji wydłużeń cieplnych, rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników, wieszaków), zapewniający:
  A. łatwy i trwały montaż przewodu,
  B. zabezpieczenie przewodu przed powstaniem nadmiernych naprężeń i odkształceń oraz dodatkowych sił rozrywających połączenia na przewodzie,
  C. zabezpieczenie przewodu przed stykaniem się z przegrodą budowlaną lub innymi elementami budowli,
  D. ograniczanie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodzie i przegrodach budowlanych,
- sposób mocowania armatury znajdującej się na przewodach, która powinna być w miarę potrzeby zamocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny:
  A. chronić przed przenoszeniem na przewód naprężeń wynikających z obciążenia armaturą i ręcznej jej obsługi (szczególne dotyczy to armatury odcinającej),
  B. chronić przed przenoszeniem na korpus armatury naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów,
  C. uniemożliwić przemieszczanie przewodu wraz z armaturą (dotyczy to także odpowietrzników miejscowych).
- sposób regulacji wstępnej, w tym nastawy poszczególnych urządzeń i elementów regulacyjnych,
- rozwiązanie ochrony antykorozyjnej przewodów i pozostałych elementów instalacji,

- rozwiązanie izolacji cieplnej przewodów, armatury i pozostałych elementów instalacji,
- rysunki (opisy) elementów i urządzeń nietypowych i nie objętych katalogami,
- zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikujących je cech, ujętych normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową , ST i poleceniami Inżyniera .
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" .

2. MATERIAŁY

UWAGA :
Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
Dopuszcza się zastosowanie produktów (wyrobów) innych producentów pod warunkiem:
- spełniania tych samych właściwości technicznych i fizycznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

- przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [l], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z [10] + akty wykonawcze,
- zgodnie z art. 46 ustawy [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu wyrobów budowlanych, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów, a po zakończeniu procesu budowy, przekazać inwestorowi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót montażowych
W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy.
Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych
Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.
Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.
Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.
W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.
Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko $0^{o}C$ i niższej.
Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż

1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport armatury i urządzeń
Transport armatury i urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
Armatura drobna (≤ DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5. WYOKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Montaż urządzeń, wykonanie instalacji
- instalacja powinna, zgodnie z art. 5 ust. l ustawy [1], zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
bezpieczeństwa konstrukcji,
bezpieczeństwa pożarowego,
bezpieczeństwa użytkowania,
odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska,
ochrony przed hałasem i drganiami,
oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- instalacja winna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia [2], zgodnie z art.7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane [1], z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- w budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z §2 ust.2 rozporządzenia [2], spełnienie wymagań wymienionych jw. jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo - rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy,
- ponadto, zgodnie z art.5 ust.l ustawy [1], instalacja powinna być wykonana przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania, zgodnych z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art.7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane [1] (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]), a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.3.Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji ogrzewczych wodnych:
Materiały, z których mogą być wykonane przewody instalacji ogrzewczych wodnych, zestawiono w tablicy I. Zalecany zakres stosowania w przewodów metalowych w tab.2

Tablica I. Materiały, z których mogą być wykonywane przewody instalacji ogrzewczych

Lp.	Oznaczenie	Nazwa lub opis materiału		Uwagi
1	2	3		4
1	PB	tworz	polibutylen	z ochroną
2	PE-X		polietylen wysokiej gęstości usieciowany	
3	PP-B		kopolimer blokowy polipropylenu	
4	PP-H		homopolimer polipropylenu	
5	PP-R		kopolimer statystyczny polipropylenu (random)	
6	PE-X/A1/PE-HD		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielnego)	
7	PE-X/A1/PE-X		warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu	

			usieciowanego (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla materiału wielowarstwowego - nierozdzielnego)	
8	PP-R/A1/PP-R		warstwy: kopolimeru statystycznego polipropylenu, aluminium, kopolimeru statystycznego polipropylenu (własności techniczne i właściwości użytkowe jak dla jednorodnego materiału warstwy wewnętrznej z ograniczeniem wydłużeń cieplnych warstwą aluminium)	
9	-		inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie	
10	-	metal	stal węglowa zwykła	
11	-		stal odporna na korozję	
12	Cu		miedź	
UWAGA: w instalacjach ogrzewczych zabrania się stosowania stali węglowej zwykłej ocynkowanej				

Tablica 2. Zalecany zakres stosowania przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacjach ogrzewczych wodnych [1) 2)]

UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej.

Poz	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Temperatura robocza $t_{rob} > 80°C$	$t_{rob} \leq 80$ °C	$t_{rob} \leq 60$ °C	$t_{rob} \leq 40$ °C
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X[3)]	$p_{rob} \leq 4$		S ≤ 7,6	S ≤ 7,6	S ≤ 7,6
		$4 < p_{rob} \leq 6$		S ≤ 5,4	S ≤ 6,6	S ≤ 6,6
		$6 < p_{rob} \leq 8$		S ≤ 4,0	S ≤ 5,0	S ≤ 5,0
		$8 < p_{rob} \leq 10$		S ≤ 3,2	S ≤ 4,0	S ≤ 4,0
		$10 < p_{rob}$	nie stosować			
3	PP-R[3)]	$p_{rob} \leq 4$		S ≤ 4,8	S ≤ 6,9	S ≤ 6,9
		$4 < p_{rob} \leq 6$		S ≤ 3,2	S ≤ 5,5	S ≤ 5,5
		$6 < p_{rob} \leq 8$		S ≤ 2,4	S ≤ 4,1	S ≤ 4,1
		$8 < p_{rob} \leq 10$		S ≤ 1,9	S ≤ 3,3	S ≤ 3,3
		$10 < p_{rob}$	nie stosować			
4	PB[3)]	$p_{rob} \leq 4$		S ≤ 10,9	S ≤ 10,9	S ≤ 10,9
		$4 < p_{rob} \leq 6$		S ≤ 7,2	S ≤ 9,1	S ≤ 9,1
		$6 < p_{rob} \leq 8$		S ≤ 5,4	S ≤ 6,8	S ≤ 6,8
		$8 < p_{rob} \leq 10$		S ≥ 4,3	S ≤ 5,4	S ≤ 5,4
		$10 < p_{rob}$	nie stosować			

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n}$$ gdzie: d_n - średnica rury nominalna; e_n - grubość ścianki rury nominalna

1) Inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 12).

2) W instalacji ogrzewczych powinien być spełniony warunek nie przekroczenia stężenia 0,1 mg/l tlenu w wodzie instalacyjnej, a przewody powinny mieć ograniczoną zdolność dyfuzji tlenu atmosferycznego.

3) Własności techniczne i właściwości użytkowe rur poddanych obróbce ograniczającej intensywność dyfuzji tlenu są identyczne jak dla rur jednorodnych z tego samego surowca. Właściwość ograniczenia intensywności dyfuzji tlenu jest cechą dodatkową i jako taka jest deklarowana przez producenta i potwierdzana odpowiednimi badaniami.

Tablica 3. **Zalecany zakres stosowania przewodów metalowych w instalacjach ogrzewczych wodnych** [1)]

Poz	Materiał przewodów oraz dla miedzi typ złączy	Ciśnienie robocze w barach	$t_{rob} > 90$ °C	$t_{rob} \leq 90$ °C	$t_{rob} \leq 60$ °C
1	2	3	4	5	6
1	stal węglowa zwykła	2)	2)		
2	stal odporna na korozję	2)	2)		
3	miedź – złącza lutowane kapilarnie	$p_{rob} \leq 10$		$d_{nom} \leq 108$	$d_{nom} \leq 108$
		$10 < p_{rob}$	nie stosować		
4	miedź – złącza zaciskowe	$p_{rob} \leq 4$		$d_{nom} \leq 108$	$d_{nom} \leq 108$
		$4 < p_{rob} \leq 6$		$d_{nom} \leq 54$	$d_{nom} \leq 108$
		$6 < p_{rob} \leq 10$	nie stosować		$d_{nom} \leq 54$
		$10 < p_{rob}$			

1) Stosowanie przewodów w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody (patrz tablica 12)
2) Stosować zgodnie z warunkami podanymi w polskiej normie lub aprobacie technicznej

5.4.Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych.

- przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji, dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym, trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej,
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle,
- przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło l cm na kondygnację,
- oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm (±0,5cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40, odległość miedzy przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów,
- przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę),
- w przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia,
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi),
- przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych,
- rozdzielacz, wykonany na budowie, powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzonych do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna być większa od średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10%.

5.5.Podpory i zawiesia.

5.5.1.*podpory stałe i przesuwne:*

- rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba że projekt techniczny stanowi inaczej, nie należy zmieniać

rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji lub dostawcy przewodów, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów,
- konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu,
- nie dopuszcza się montażu podpór i zawiesi bez izolacji akustycznej, (wkładki amortyzacyjnej gumowej)
- maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach 4÷7:

Tablica 4. Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacji ogrzewczej wodnej

Poz	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			60°C < t_{mb} ≤ 80°C		t_{mb} ≤ 60°C	
			pionowo m	inaczej m	pionowo m	inaczej m
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X;	DN 12 do DN 25	**1,0**	**0,8**	**1,0**	**0,8**
2	PP-R;	DN 16	**0,6**	**0,5**	**0,9**	**0,7**
		DN 20	**0,8**	**0,6**	**1,0**	**0,8**
		DN 25	**0,9**	**0,7**	**1,0**	**0,8**
		DN 32	**0,9**	**0,7**	**1,3**	**1,0**
		DN 40	**1,0**	**0,8**	**1,4**	**1,1**
		DN 50	**1,2**	**0,9**	**1,5**	**1,2**
		DN 63	**1,3**	**1,0**	**1,8**[1)]	**1,4**
		DN 75	**1,4**	**1,1**	**1,9**[1)]	**1,5**
		DN 90	**1,5**	**1,2**	**2,1**[1)]	**1,6**
		DN 110	**1,8**[1)]	**1,4**	**2,3**[1)]	**1,8**
3	PB;	DN 16 do DN 25	**1,0**	**0,4**	**1,0**	**0,4**
		DN 32 do DN 50	**1,2**	**0,7**	**1,2**	**0,7**
		od DN 63	**1,3**	**0,9**	**1,3**	**0,9**

[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 5. Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur wielowarstwowych

Poz	Materiał	Średnica rury	Przewód montowany w instalacji ogrzewczej wodnej $t_{rob} \leq 80°C$ pionowo	ogrzewczej wodnej $t_{rob} \leq 80°C$ inaczej	ogrzewczej wodnej $t_{rob} \leq 60°C$ pionowo	ogrzewczej wodnej $t_{rob} \leq 60°C$ inaczej
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X/Al/PE-X;	DN 12 do DN 20	1,0	0,5	jak w kol. 4	jak w kol. 5
	PE-X/Al/PE-HD;	DN 25	1,2	0,7	jak w kol. 4	jak w kol. 5
2	PP-R/Al/PP-R;	DN 16	1,0	0,8	1,3	1,0
		DN 20	1,3	1,0	1,5	1,2
		DN 25	1,4	1,1	1,7	1,3
		DN 32	1,7	1,3	1,9[1)]	1,5
		DN 40	1,9[1)]	1,5	2,2[1)]	1,7
		DN 50	2,2[1)]	1,7	2,5[1)]	1,9
		DN 63	2,5[1)]	1,9	2,7[1)]	2,1
		DN 75	2,6[1)]	2,0	2,8[1)]	2,2
		DN 90	2,7[1)]	2,1	3,0[1)]	2,3
		DN 110	2,6[1)]	2,0	3,2[1)]	2,5
3	PE-RT/Al/PE-RT;	D_Z 14 do D_Z 16	1,5	1,2	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 18 do D_Z 20	1,7	1,3	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 25	1,9[1)]	1,5	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 32	2,1[1)]	1,6	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 40	2,2[1)]	1,7	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 50	2,6[1)]	2,0	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 63	2,8[1)]	2,2	jak w kol. 4	jak w kol. 5
		D_Z 75 do D_Z 110	3,1[1)]	2,4	jak w kol. 4	jak w kol. 5

[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 6. Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej

Materiał	Średnica nominalna rury	przewód montowany pionowo [1)] [m]	przewód montowany inaczej [m]
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3.5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5

[1)] Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tablica 7.Maksymalny odstęp między podporami przewodów miedzianych w instalacji ogrzewczej wodnej

Materiał	Średnica nominalna rury	przewód montowany pionowo [1)]	przewód montowany inaczej
		[m]	[m]
1	3	4	5
miedź - złącza lutowane kapilarnie; miedź - złącza zaciskowe	Cu12 i Cu15	1,6	1,2
	Cu18	2,0	1,5
	Cu22	2,6	2,0
	Cu28	2,9	2,2
	Cu35	3,5	2,7
	Cu42	3,9	3,0
	Cu54	4,6	3,5
	Cu64	5,2	4,0
	Cu76,1	5,5	4,2
	Cu88,9	6,1	4,7
	Cu108 ÷ Cu159	6,5	5,0
[1)] Lecz nic mniej niż jedna podpora na każdą kondygnacje			

5.5.2.prowadzenie przewodów bez podpór:
- przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu") osadzonej w warstwach izolacyjnych podłogi,
- celowe jest takie ułożenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany,
- przewód w rurze osłonowej powinien być prowadzony swobodnie.

5.6.Tuleje ochronne.
- przy przejściach rurą przez przegrodą budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne,
- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu,
A. co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
B. co najmniej o lcm, przy przejściu przez strop.
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną,
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany *w* zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.7.Montaż grzejników.
- grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki,
- grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania,

- grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika,
- grzejniki członowe lub modułowe aluminiowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwytami zgodnie z instrukcją producenta grzejników,

Tablica 8.Minimalne odstępy grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokiennika (parapetu)	od sufitu	od bocznej ściany wnęki: od tej strony grzejnika z którego boku **nie jest zamontowana** armatura grzejnikowa	od bocznej ściany wnęki: od tej strony grzejnika z którego boku **jest zamontowana** armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
członowy żeliwny, stalowy lub aluminiowy	5	7[1)]	7	30	15	25
płytowy stalowy	5[1) 2)]					
rurowy gładki lub ożebrowany	5		10		15	

1) w pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej asceptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia [10]

2) dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika

- grzejniki członowe żeliwne i stalowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwytami, jeden wspornik powinien przypadać na nie więcej niż 5 członów grzejnika żeliwnego i nie więcej niż 7 członów grzejnika stalowego, lecz nie mniej niż dwa wsporniki i jeden uchwyt na grzejnik, wyjątek stanowią grzejniki składające się z dwóch członów, które należy montować na jednym wsporniku i jednym uchwycie,
- grzejniki rurowe żebrowe, ożebrowane i gładkie należy mocować stosując jeden wspornik na l m długości grzejnika, lecz nie mniej niż dwa wsporniki na jeden grzejnik, w grzejnikach wielorzędowych wsporniki powinny podtrzymywać najwyższy rząd grzejnika, przy czym należy zastosować co najmniej jeden dodatkowy wspornik podtrzymujący rząd najniższy,
- konwektor należy montować zgodnie z instrukcją producenta konwektora,
- grzejniki rurowe gładkie w układzie pionowym należy mocować do ściany przynajmniej w dwóch miejscach

wspornikami lub uchwytami,
- grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady,
- grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały, grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach,
- minimalne odstępy zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tablicy 8:

5.8.Płyta grzejnika ogrzewania podłogowego.
- płytę grzejnika ogrzewania podłogowego należy wykonywać zgodnie z projektem technicznym, oraz według szczegółowej instrukcji wykonania autoryzowanej przez dostawcę wyrobów użytych do wykonania grzejnika ogrzewania podłogowego,
- wszystkie wyroby użyte do wykonania grzejnika ogrzewania podłogowego oraz zasady ich wbudowywania, w tym sposób wykonywania płyty grzejnika, powinny składać się na jednolity system, system ten powinien określać wyroby i czynności dotyczące: przygotowania podłoża nośnego, wykonania warstw izolacji przeciwwilgociowej, ułożenia warstw izolacji cieplnej, wykonania dylatacji płyty grzejnika, wykonania izolacji brzegowej pomiędzy płytą grzejnika i przegrodami pionowymi, ułożenia i mocowania przewodów wężownic, wykonania przejść przewodów wężownic przez dylatacje oraz ich podłączenia do rozdzielaczy, próby szczelności przewodów wężownic, zalewania jastrychem przewodów wężownic (podczas zalewania jastrychem zaleca się utrzymywanie w wężownicy ciśnienia próbnego), zapewnienia właściwych warunków i czasu wiązania jastrychu, wygrzewania płyty grzejnika, ustalenia warunków układania na płycie grzejnika zaprojektowanej warstwy wierzchniej podłogi (posadzki ceramicznej, wykładziny dywanowej lub innej),
- w przypadku braku instrukcji wykonania płyty grzejnika ogrzewania podłogowego autoryzowanej przez dostawcę wyrobów użytych do wykonania tego grzejnika, wykonanie powinno być zgodne z projektem technicznym i zawartą w nim szczegółową instrukcją wykonania.

5.9.Montaż armatury.
- armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana,
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym,
- zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania,
- armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek", nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach,
- armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu, armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody,
- każdy pion o wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupa pionów w budynku o wysokości 2÷3 kondygnacji, lecz obsługujące nie więcej niż 20÷25 grzejników, powinny być wyposażone w armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu przewodu zasilającego i powrotnego.

5.10.Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej.
- nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym,

- nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji,
- nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych,
- czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

5.11.Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji.
- całość instalacji ze stali węglowej należy oczyścić szczotkami do metalicznego połysku i pomalować podkładowo dwukrotnie farbą miniową 60%.

5.12.Instalacja do dozowania inhibitora korozji.
- instalacja do dozowania inhibitora korozji, w przypadkach gdy wprowadzenie inhibitora jest wymagane.

5.13.Izolacja cieplna.
- nie dopuszcza się niestosowanie izolacji cieplnej przewodów i armatury,
- dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej, jeżeli:
A. są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami,
B. prowadzone są w mrze osłonowej w warstwach izolacyjnych podłogi i projektowana temperatura powierzchni podłogi nad przewodem w warunkach obliczeniowych nie przekracza 26 °C,
- armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie,
- wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokółem odbioru,
- materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej,
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha, nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną,
- zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.14.Oznaczanie.
- przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania wg PN i uwzględnionymi w instrukcji obsługi ogrzewczej,
- oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:
A. na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
B. w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,
- oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Sprawdzenie przygotowania budynku do badań odbiorczych.
Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji ogrzewczej polega na:
- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,
- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie wymagań określonych w rozporządzeniu [2].

6.3. Badania odbiorcze.

6.3.1.Zakres badań odbiorczych.

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności (6.3.2.2), odpowietrzenia (6.3.2.6), zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury (6.3.2.8), zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną (6.3.2.10), zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej (6.3.2.12).

6.3.2.Badania odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej.

6.3.2.1.*warunki wykonania badania szczelności:*

- badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej,
- jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych,
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem,
- podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego,
- podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem,

6.3.2.2.*przygotowanie do badania szczelności wodą zimną:*

- przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą, czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty, podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte,
- przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe, do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych, zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji, dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik,
- bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji, zgodnie z tablicą 12.
- należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury zabezpieczające, jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji,
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności,
- instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

A. zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,

B. nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji,

6.3.2.3.*przebieg badania szczelności wodą zimną:*

- do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy,
- podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

A. 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
B. 0,2 bar przy zakresie wyższym,
- badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia,
- po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji,
- wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11,
- co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne,
- po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym, w protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności,

Tablica 9 Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną - ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilenia $t_l < 100°C$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	p_r *) + 2 lecz nie mniej niż 4 bary (wężownicę grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie p_r *) + 2 lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilenia $100 \le t_l \le 120°C$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilenia $t_l > 120°C$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebrowych żeliwnych	1,5 p_r *)

*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Tablica 10. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
Spawane, lutowane zaciskane kołnierzowe *)	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j. w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%

1) połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie

Tablica 11. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	1/2 godz.	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne *(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)*		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar
obserwacja instalacji	2 godz.	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
Badanie uzupełniające *(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)*		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa szmcznego		

6.3.2.4.badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem:
- badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju,
- wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekraczać 3 bar,
- podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar,
- sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%,
- podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego),
- w przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pieniącego,
- podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co

najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne,
- warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji,
- po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym, w protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4.Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej.
Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:
- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiorcze,
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji - o ile jest ona wykonana,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
A. w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorczym otwartym - sprawdzić czy właściwy jest poziom wody w naczyniu,
B. w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorczym zamkniętym - sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- uruchomić pompy obiegowe,
a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.5.Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą.
Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą (z odpowiednim inhibitorem - jeżeli istnieje taka konieczność) nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Upuszczanie wody powinno odbywać się do zbiornika retencyjnego, jest to szczególnie istotne w przypadku wody z inhibitorem korozji. Wymaganie powyższe dotyczy każdej instalacji ogrzewczej, niezależnie od rodzaju materiału z którego wykonane są rury i grzejniki. Instalacją napełnioną woda i unieruchomiona w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody. Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną, aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia do pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

6.6.Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej.
Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.7.Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej.
Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armatura automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk" czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.8.Badania odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej.
Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.9.Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.
- badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić godnie z wymaganiami normy PN-B-02419,
- podczas badania należy sprawdzić, czy w odbieranej instalacji przestrzegany jest zakaz zasilania z kotła na paliwo stałe instalacji ogrzewczej wodnej systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym, (dotyczy kotłowni na paliwo stałe),
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.10.Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej.

6.10.1.prowadzenie badania:
- przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej, należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek, istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokóle odbioru,
- badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzic:
A. po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
B. po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
C. po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
- badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby,
- podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów, wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć, wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nic wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu nic stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń,
- w celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w złądzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności,
- zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji,
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań,

6.10.2.pomiary**:**
Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:
- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu ±0,5K, pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości l ,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku,
- pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu ±0,5K,

- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10Pa,
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu ±0,5K, pomiarów należy dokonywać na wysokości 0,75m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10m,
- pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu ±0,5K, dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie,

6.10.3.dopuszczalne odchyłki temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu:
- dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):
A. ±lK przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
B. ±2K w pozostałych przypadkach,
- pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika,
- w czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej, wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników, obliczyć je można również według dodatku B, należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:
A. woda zasilająca instalację ogrzewczą:
1. przy wiatrach o prędkości do 5m/s, odchyłka temperatury ± l K,
2. przy wiatrach o prędkości ponad 5m/s, temperatura wyższa o l K do 2 K,
B. woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o lK i nie niższa niż o 2 K,

6.10.4.badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej:
- warunki przy dokonywaniu badań efektów regulacji:
oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż ± lK, przy temperaturze zewnętrznej:
A. w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż +6°C,
B. w przypadku ogrzewania grawitacyjnego - nie niższej od 0°C i nie wyższej niż +6°C,
- przebieg oceny efektów regulacji:
ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
A. zmierzeniu temperatury zasilenia i powrotu na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów o zróżnicowanych wartościach temperatury zasilenia i powrotu; porównaniu zmierzonych wartości temperatury z właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej,
B. skontrolowaniu pracy grzejników w budynku:
* wszystkich grzejników w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką ,,na dotyk",
* w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasileniu i powrocie,
C. skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu (przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach),
w przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.),
D. skontrolowaniu spadków ciśnienia wody w instalacji z obiegiem pompowym mierzonych na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów i porównaniu ich z wartościami określonymi w dokumentacji, dopuszczalna odchyłka powinna mieście się w granicach ± l0% obliczeniowego spadku ciśnienia,
E. skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na wszystkich rozdzielaczach,
- czynności po negatywnej ocenie efektów regulacji:
w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy:
A. przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie wyregulowanie przepływów wody w

poszczególnych obiegach wody i przez grzejniki,
B. określić inne właściwe przyczyny niedogrzewania lub przegrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejnika lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, nieprawidłowe wykonanie elementów budowlanych decydujących o rzeczywistym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania itp.).

6.11 Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej
Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami podanymi w tablicy 12. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.12.Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej.
Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.13.Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.
Jeżeli uzupełnianie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji ogrzewczej. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-01706. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.14.Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji ogrzewczej.
Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączenia pompy,
- przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
- zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.15.Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej.

6.15.1.badania armatury odcinającej:
badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,

z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań,

6.15.2.badania armatury odcinającej z regulacją montażową:
badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji,

z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań,

6.15.3.badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów):
badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:
- doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów),
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów),
- poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem),

z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.16.Badania odbiorcze innych elementów w instalacji ogrzewczej.
Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentacją techniczno-ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

Tablica 4. Kryteria doboru materiałów i ochrony inhibitorowej w wodnych instalacjach ogrzewczych, na podstawie oceny jakości wody instalacyjnej.

Lp.	Poz.	Materiały stosowane w instalacjach ogrzewczych [1)2)3)4)]			System instalacji: Z - zamknięty O - otwarty	Wymagania dotyczące wody instalacyjnej	
		przewody	grzejniki	kotły (wymienniki ciepła)		Suma zawartości jonów[8)] chlorkowych (Cl^-) i siarczanowych (SO_4^{2-}) $Cl^- + SO_4^{2-}$ [mg/l]	Stosowanie inhibitorów korozji [1)9)] + wymagane - możliwe
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	stal[5)]	stal[5)], żeliwo, stopy aluminium	stal[5)], stal stopowa[6)], żeliwo	Z	≤ 150	-
						> 150	+
					O	≤ 50	-
						> 50	+
	2		miedź (stopy miedzi)	stal[5)], stal stopowa[6)], żeliwo, miedź (stopy miedzi)	Z	≤ 50	-
						> 50	+
2	1	miedź	stal[5)], żeliwo	stal[5)], stal stopowa[6)], żeliwo, miedź (stopy miedzi)	Z	≤ 50	-
						> 50	+
	2		stopy aluminium	stal[5)], stal stopowa[6)], żeliwo, miedź (stopy miedzi)	Z	≤ 150	+
	3		miedź (stopy miedzi)	stal stopowa[6)], miedź (stopy miedzi)	Z	nie ogranicza się	-
					O		
3	1	tworzywo sztuczne **ograniczające**[7)] przenikanie tlenu	stal[5)], żeliwo, stopy aluminium	stal[5)], stal stopowa[6)],żeliwo	Z	≤ 150	-
						> 150	+
					O	≤ 50	-
						> 50	+
	2		miedź (stopy miedzi)	stal stopowa[6)], miedź (stopy miedzi)	Z	nie ogranicza się	-
					O		
	3		stopy aluminium	miedź (stopy miedzi)	Z	nie ogranicza się	+
	4		miedź (stopy miedzi)	stal[5)], żeliwo	Z	≤ 50	-
						> 50	+

1) Wszystkie wyroby instalacyjne oraz inhibitory korozji powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo budowlane [1].
2) Dotyczy materiałów kontaktujących się bezpośrednio z wodą instalacyjną.
3) Nie wyodrębniono kolumny materiałów stosowanych w armaturze dopuszczając, że armatura może być wykonana z odpowiedniej stali[5)], stali stopowej[5)], żeliwa, stopów miedzi, tworzyw sztucznych, EPDM oraz innych materiałów i stosowana w każdym z przedstawionych w tablicy zestawie materiałów, niezależnie od składu wody instalacyjnej.
4) Materiały w urządzeniach i elementach instalacji centralnego ogrzewania nie będących armaturą i nie wymienionych w tablicy, dobiera się zgodnie z zasadami wynikającymi z tej tablicy.
5) Przez określenie „stal" należy rozumieć stale niestopowe, wg PN-EN-10020:1996 „Stal - Klasyfikacja" i odpowiednich norm przedmiotowych.
6) Przez określenie "stal stopowa" należy rozumieć stale stopowe odporne na korozję, wg PN-EN 10020:1996 „Stal - Klasyfikacja" i odpowiednich norm przedmiotowych.
7) Przez określenie „tworzywo sztuczne **ograniczające** przenikanie tlenu" należy rozumieć przewody z materiału będącego tworzywem sztucznym jednorodnym lub połączonym z innym materiałem, do wnętrza których, na skutek właściwości tego materiału lub wytworzonej na nim ochrony antydyfuzyjnej (bariery tlenowej), przenikanie tlenu w ciągu doby **nie przekracza** 0,1 g tlenu na jeden metr sześcienny wody w przewodzie.
8) Wartości przytoczono wg wymagań PN-C-04607:1993 "Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania jakości wody". Jednocześnie:
- w instalacjach centralnego ogrzewania z grzejnikami wykonanymi ze stopów aluminium, pH wody instalacyjnej ogranicza się do wartości 8,5,
- w instalacjach centralnego ogrzewania w których przewody, grzejniki albo kotły (wymienniki ciepła) wykonane są z miedzi (stopów miedzi), zawartość amoniaku ogranicza się do wartości odpowiadającej 0,5 mg $N_{NH_4^+}$ /l.

9) Inhibitor korozji jest to substancja, która po wprowadzeniu w nieznacznej ilości do środowiska korozyjnego, powoduje istotne zmniejszenie szybkości korozji. Dobór inhibitora korozji powinien uwzględniać stosowane w obiegu materiały oraz rodzaj systemu instalacyjnego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:
armatura i urządzenia w kompletach.
Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z rozporządzeniem [9], w tym np.:
- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej.
- odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji,
- odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników,
- odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
A. wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
B. wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy,
C. wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji ogrzewczej lub kanałów dla prowadzenia przewodów części zewnętrznej tej instalacji - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, spadek, odwodnienie,
D. wykonanie studzienek rewizyjnych i komór - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian, osadzenie stopni włazowych i drabinek, odwodnienie,
- po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji, w protokóle należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem,
- w przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokóle należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.3.Odbiór techniczny-częściowy instalacji ogrzewczej.
- odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, wężownic grzejników ogrzewania podłogowego ułożonych i zalewanych jastrychem, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).
- odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji,

- w ramach odbioru częściowego należy:
A. sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
B. sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
C. przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych, w protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym, do protokółu należy załączyć protokóły niezbędnych badań odbiorczych,
- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokóle należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających, po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.4.Odbiór techniczny-końcowy instalacji ogrzewczej.
- instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:
A. zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
B. instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
C. dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
D. zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejnego (temperatura zasilenia, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
E. zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań rozporządzenia [2] w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii,
- przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
A. projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
B. dziennik budowy,
C. potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
D. obmiary powykonawcze,
E. protokóły odbiorów między operacyjnych (patrz 10.1),
F. protokóły odbiorów technicznych-częściowych (patrz 10.2),
G. protokóły wykonanych badań odbiorczych (patrz 11),
H. dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
I. dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
J. instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
K. instrukcję obsługi instalacji,
- w ramach odbioru końcowego należy:
A. sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
B. sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
C. sprawdzić protokóły odbiorów między operacyjnych,
D. sprawdzić protokóły odbiorów technicznych częściowych,
E. sprawdzić protokóły zawierające wyniki badań odbiorczych,
F. uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów,
- odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia,
- protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych, w przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji, w ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

8.5.Dokumentacja techniczna powykonawcza.
Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji ogrzewczej określają niniejsze WTWiO. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:
- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji ogrzewczej, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.),
- obliczenia powykonawcze szczytowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku, a także obliczenia cieplno - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych); obliczenia powinny być dostarczone w formie pisemnej, lub elektronicznej z niezbędnymi wydrukami,
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- obmiar robót powykonawczy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej
Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji ogrzewczej obejmuje:
dostawę materiałów,
wykonanie robót przygotowawczych,
ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
montaż urządzeń technologicznych,
wykonanie zabezpieczeń przewodu,
przeprowadzenie próby szczelności,
pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
[2] Dz.U.02.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
[3] Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych
[4] Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania
[5] Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrstruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
[6] Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrstruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
[7] Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności
[8] Dz.U.03.79.714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej
[9] Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac

projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych okreslonych w programie funkcjonalno-użytkowym
[10] Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
[11] Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w prawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
[12] Dz.U.00.26.313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych
[13] Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych
[14] Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym
[15] Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrstruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia
[16] Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
[17] Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy
[18] Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrstruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
[19] Dz.U.03.107.1004 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystapić atmosfera wybuchowa
[20] Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrstruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
[21] Dz.U.04.7.59 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu
[22] Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym I natryskiwaniu cieplnym
[23] Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrstruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym
[24] PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
[25] PN-EN442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
[26] PN-EN442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
[27] PN-EN 442-2:1999/Al :2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
[28] PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
[29] PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
[30] PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
[31] PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
[32] PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
[33] PN-EN 1254-4:2002(11) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
[34] PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
[35] PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
[36] PN-EN ISO 13370:2001 Cieplne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania
[37] PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez

przenikanie. Metoda obliczania
[38] PN-EN ISO 14683:2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
[39] PN-ISO7-7:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwana na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
[40] PN-ISO228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
[41] PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
[42] PN-B-02025:2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
[43] PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
[44] PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania
[45] PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
[46] PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczynni przeponowymi. Wymagania
[47] PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
[48] PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania
[49] PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
[50] PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
[51] PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
[52] PN-B-02431-1:1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.
[53] PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m^3
[54] PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
[55] PN-83/B-03430/Az3:2000 zmiana Az3
[56] PN-B-10400:1964 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
[57] PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
[58] PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
[59] PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
[60] PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
[61] PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
[62] PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe
[63] PN-M-69013:1965 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
[64] PN-M-69014:1975 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
[65] PN-M-69420:1988 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
[66] PN-N-01270.01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
[67] PN-N-01270.03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
[68] PN-N-01270.14:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
[69] ZAT/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
[70] ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo -

Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
[71] ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.
[72] WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988
[73] WTWiO Instalacje ogrzewcze. Zeszyt 6. COBRTI Instal maj 2003

DODATEK A – opis wykonywania połączeń

A1.połączenia kielichowe lutowane:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych,
- połączenie lutowane należy wykonać przez lutowanie kapilarne odpowiednio kalibrowanego bosego końca rury i łącznika, do łączenia kapilarnego rur miedzianych stosuje się luty miękkie, luty twarde, a także topniki, luty miękkie stosowane są w postaci drutu i pasty (pasta jest mieszaniną topnika i sproszkowanego metalu), lutowanie miękkie prowadzone jest w temperaturze poniżej 450 °C, lutowanie twarde powyżej tej temperatury, do lutowania łączników z mosiądzu i brązu nie należy stosować lutów z fosforem, do lutowania kapilarnego stosowane są także kształtki w których wewnątrz kielichów znajduje się lut integralny,
- wytrzymałość i odporność na korozję połączeń lutowanych warunkują następujące podstawowe czynniki:
A. prawidłowa konstrukcja połączenia (lut powinien pracować na ściskanie lub ścinanie),
B. czystość łączonych powierzchni (wpływająca na dobre własności kapilarne połączenia),
C. dobra zwilżalność łączonych powierzchni płynnym lutem,
D. dobra zdolność dyfuzyjna lutu i metali łączonych (właściwy dobór topnika i lutu) zwiększająca się ze stopniem nagrzania lutu i metali łączonych oraz zależna od przewodności cieplnej tych metali i jednorodność połączenia lutowanego (połączenie lutowane powinno być wykonane bez porów i zażużleń).

A2. połączenia kielichowe klejone:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych,
- połączenie klejone należy wykonać na odpowiednio uformowanych zakończeniach elementów łączonych, zewnętrzna część cylindryczna jednego elementu jest wsunięta w gładką mufę drugiego elementu, powierzchnie klejone obu łączonych elementów powinny być czyste, odtłuszczone i pokryte równomiernie klejem, do czyszczenia i odtłuszczania należy stosować środki zalecane przez producenta,
- kleje stosowane do łączenia powinny być odpowiednie do materiału łączonych elementów, zgodne z zaleceniami producenta (objęte specyfikacją systemu łączenia dopuszczonego do obrotu i stosowania w budownictwie),
- oczyszczone i odtłuszczone powierzchnie klejone łączonych elementów pokrywa się równomiernie klejem i po odczekaniu czasu przewidzianego instrukcją łączy ze sobą, poprzez wsunięcie na odpowiednią głębokość, a następnie unieruchamia w stosunku do siebie na czas również określony instrukcją,
- obciążenie połączenia klejonego może nastąpić po czasie przewidzianym instrukcją, należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższych czasów, wynikających z temperatury otoczenia w jakiej wykonywane jest klejenie (należy wydłużać czasy przy temperaturze niższej, można skracać czasy przy temperaturze wyższej od optymalnej), instrukcje klejenia określają szczegółowo minimalną temperaturę w jakiej dopuszcza się wykonywanie połączeń klejonych, generalnie można przyjąć, że połączenia klejone nie powinny być wykonywane w temperaturze poniżej +5°C,
- niedopuszczalne jest używanie dodatkowych materiałów w połączeniu z klejem oraz rozcieńczanie kleju, niedopuszczalne jest używanie kleju o przekroczonym terminie przydatności do stosowania,
- połączenia klejone powinny spełniać następujące warunki techniczne: naprężenia przenoszone przez połączenie klejone powinny być możliwie najmniejsze, połączenie klejone powinno być obciążone w kierunku największej wytrzymałości, stosunek powierzchni klejenia do wielkości występujących naprężeń powinien być możliwie największy, połączenie klejone powinno być nieprzerwane (zachowana ciągłość błony klejowej).

A3. połączenia gwintowe:
- połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami, wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1:1995 (Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia) lub PN-ISO 228-1:1995 (Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia),
- gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu,
- gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy, dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki,
- połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych, bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego

uszkodzenia łączonych elementów,
- jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą, stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody),
- połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza l0bar i temperatura robocza nie przekracza 120°C, połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno-pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

A4. połączenia kołnierzowe:
- połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi,
- kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego,
- połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie,
- wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą, w połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby, śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy, po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości, zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu,
- niedopuszczalne jest:
A. przesunięcie osi łączonych elementów,
B. przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

A5. połączenia spawane:
- połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:
A. spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa,
B. spawanie łukowe elektrodami otulonymi,
C. inne nie stosowane powszechnie w warunkach budowy.
- przy połączeniu spawanym należy:
A. możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie,
B. stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem,
C. nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych,
D. nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.
- spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu, stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100mm,
- sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w normie PN-M-69013:1965 (Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania),
- do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty wg PN-M-69420:1988 (Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali), spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania,
- spawanie łukowe elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych, sposoby przygotowania brzegów do spawania przy wykonywaniu spoin czołowych i pachwinowych o różnych grubościach podaje norma PN-M-69014:1975 (Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych),
- uzyskanie poprawnego połączenia spawanego zależy w znacznym stopniu od:
A. sposobu ukosowania łączonych brzegów,
B. średnic elektrod stosowanych do wykonywania ściegów spoiny.

A6. połączenia zgrzewane w instalacji z tworzywa sztucznego:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z poniższymi wymaganiami ogólnymi i wymaganiami producenta elementów połączenia, wymagania producenta elementów połączenia nie mogą być sprzeczne z poniższymi

wymaganiami ogólnymi,
- połączenie zgrzewane wykonywane jest przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku czego następuje polidyfuzyjne połączenie materiałów, można rozróżnić następujące rodzaje zgrzewania:

a) zgrzewanie mufowe

Fragmenty łączonych elementów - elementu z cylindryczną powierzchnią zewnętrzną (np. końcówka rury lub kształtki) i elementu z cylindryczną powierzchnią wewnętrzną (np. mufa kształtki), są jednocześnie nagrzewane odpowiadającymi im wymiarowo końcówkami grzewczymi zgrzewarki. Nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych, łączone ze sobą przez wsunięcie w nagrzaną mufę części z nagrzaną cylindryczną powierzchnią zewnętrzną i przez chwilę przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas i temperatura nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określona instrukcją producenta. Należy przestrzegać ewentualnych korekt powyższego czasu, wynikających np. z obniżonej temperatury zewnętrznej lub zróżnicowanego czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie rur z kształtkami, które mają grubsze ścianki). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi, dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

b) grzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

c) zgrzewanie doczołowe w celu połączenia elementów

Ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas płaskim elementem grzejnym zgrzewarki, a następnie po jego wysunięciu, dociskane do siebie doczołowo za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia odpowiednio formującej się wypływki i unieruchamiane na określony czas.

d) zgrzewanie doczołowe elementów kształtowych

W niektórych systemach połączeń oferowane są specjalne elementy kształtowe, np. tak zwane siodełka do zgrzewania z zewnętrzną powierzchnią rury. Zasada wykonywania połączenia zgrzewanego jest identyczna jak omówione wyżej zgrzewanie doczołowe, z tym że stosowane są końcówki grzewcze o kształcie odpowiadającym łączonym elementom.

A7. połączenia zaciskowe:
- połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia,
- połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze, w celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne,
- wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze, zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne.
- wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń, wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

DODATEK B

Bl obliczanie temperatury zasilenia i powrotu wody instalacyjnej:
W przypadku braku wykresu regulacyjnego, wartości temperatury zasilenia i powrotu wody instalacyjnej można obliczyć ze wzorów (Bl) i (B2).

$$t_{1x} = \phi_x^{\frac{1}{1+n}} \times \Delta T_O + t_{ir} + \phi_x \frac{t_{1o} - t2o}{2} \quad \text{(B1)}$$

$$t_{2x} = \phi_x^{\frac{1}{1+n}} \times \Delta T_O + t_{ir} - \phi_x \frac{t_{1o} - t2o}{2} \quad \text{(B2)}$$

$$\phi_x = \frac{t_{ir} - t_{ex}}{t_i - t_e} \quad \text{(B3)}$$

$$\Delta T_O = \frac{t_{1o} - t_{2o}}{2} - t_i \quad \text{(B4)}$$

dla pomieszczeń o innych wartościach temperatury obliczeniowej wewnętrznej niż temperatura tir, dla której sporządzony jest wykres regulacji instalacji c.o., w przybliżeniu temperaturę wewnętrzną można określić wg wzoru:

$$t_{ix} = t_{ir} + \phi_x (t_i - t_{ir}) \quad \text{(B5)}$$

gdzie: t1x - temperatura zasilenia wody instalacyjnej wymagana dla rzeczywistej temperatury powietrza zewnętrznego tex, [°C],
t2x - temperatura powrotu wody instalacyjnej wymagana dla rzeczywistej temperatury powietrza zewnętrznego tex, [°C],
Φx - współczynnik obciążenia cieplnego według wzoru (B3), [-]
ΔT0 - różnica średniej obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej i obliczeniowej temperatury powietrza w pomieszczeniu, [K], według wzoru (B4)
n - współczynnik charakterystyki cieplnej dominującego lub podstawowego typu grzejnika, [-],
ti - temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu, [°C],
tir - temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu, dla której prowadzona jest regulacja instalacji centralnego ogrzewania, [°C]
te - temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego, [°C],
tex - temperatura rzeczywista powietrza zewnętrznego, [°C],
t1o - temperatura obliczeniowa zasilenia wody instalacyjnej, [°C],
t2o - temperatura obliczeniowa powrotu wody instalacyjnej, [°C],
tix - temperatura wewnętrzna powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania, [°C].

B2 wpływ użytkowania pomieszczeń na skuteczność działania instalacji centralnego ogrzewania:
Przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania, w pomieszczeniach nie użytkowanych wystąpią niższe niż zakładane wartości temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach (w pomieszczeniach tych nie występują eksploatacyjne zyski ciepła). Zaniżenie δti temperatury w pomieszczeniu, podczas odbioru pomieszczenia nieużytkowanego można obliczyć ze wzoru (B6):

$$\delta t_i = t_i - t_i' = \frac{t_m \frac{t_i - t_e}{t_m - t_i}\left(1 - \frac{q_z \times V}{Q + q_z \times V}\right)}{1 + \frac{t_i - t_e}{t_m - t_i}\left(1 - \frac{q_z \times V}{Q + q_z \times V}\right)} \quad \text{(B6)}$$

Gdzie: ti, ti' - odpowiednio obliczeniowa i zaniżona temperatura powietrza w pomieszczeniu, [°C],
tm - średnia obliczeniowa temperatura wody w instalacji, [°C]
te - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego, [°C],
Q - obliczeniowe zapotrzebowanie pomieszczenia na ciepło do ogrzewania, [W],
qz - jednostkowe eksploatacyjne zyski ciepła, [W/m3],
V - kubatura pomieszczenia, [m3].

Do czasu opracowania szczegółowej instrukcji można przyjmować obniżenie temperatury powietrza w pomieszczeniu 2,5÷3,0K na każde 10% udziału wewnętrznych zysków ciepła w całkowitych stratach ciepła pomieszczenia (udział wyrażony stosunkiem: $\frac{q_z \times V}{Q + q_z \times V}$).

Załącznik 1

....., dnia .....

PROTOKÓŁ BADANIA ODBIORCZEGO INSTALACJI OGRZEWCZEJ

.....

{wyszczególnienie badania, np.: szczelności wodą zimną; pomp obiegowych; efektów regulacji}

1 Przedmiot badania

Instalacja ogrzewcza ..... realizowana w .....

..... ul. .....

{nazwa miejscowości}

zaprojektowana przez .....

Badaniem objęto: .....

.....

.....

.....

{opis jednoznacznie identyfikujący zakres instalacji objęty badaniem}

2 Skład Komisji

L.p		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1)]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				
1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych					

3. Opis badania:

.....

.....

.....

.....

4. Wykonawca załączył do protokółu następujące dokumenty:

.....

.....

5. Komisja stwierdza, że badanie:

5.1. zostało przeprowadzone z wynikiem {pozytywnym}*) {negatywnym}*);

5.2. ponieważ wynik badania był negatywny, instalacja powinna zostać przedstawiona do badania w terminie do dnia .....*)

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu {nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane inne ustalenia Komisji dotyczące przeprowadzonego badania.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor 1	Wykonawca 2	Nadzór 3	Użytkownik 4	Projektant 5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik 2

....., dnia ..... r.

PROTOKÓŁ ODBIORU MIĘDZYOPERACYJNEGO
INSTALACJI OGRZEWCZEJ

1. Identyfikacja instalacji

Instalacja ogrzewcza ..... realizowana w ..... ul. .....
(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....
.....
Projekt zweryfikowany przez .....
.....

2. Przedmiot i zakres odbioru międzyoperacyjnego

.....
.....
.....
.....

3 Skład Komisji

L.p		Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1)]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

4. Wykonawca załączył do protokółu następujące dokumenty:

.....
.....

5. Komisja stwierdza, że roboty poprzedzające wykonanie instalacji i będące przedmiotem odbioru międzyoperacyjnego:

5.1. zostały zrealizowane {zgodnie}*) {nie zgodnie}*) z przedstawioną dokumentacją i w sposób {umożliwiający}*) {nie umożliwiający}*) prawidłowe wykonywanie instalacji;

5.2. ponieważ wynik odbioru międzyoperacyjnego jest negatywny, roboty powinny zostać przedstawiona do ponownego odbioru w terminie do dnia .....*)

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu {nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane pozostałe ustalenia Komisji.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik

....., dnia ..... r

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO – CZĘŚCIOWEGO INSTALACJI OGRZEWCZEJ

1. Przedmiot odbioru

Instalacja ogrzewcza ..... realizowana w ..... ul. .....
(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....
.....

Projekt zweryfikowany przez .....

2. Zakres odbioru częściowego:

.....
.....
.....
(opis jednoznacznie identyfikujący zakres instalacji objęty odbiorem częściowym)

3 Skład Komisji

L.p	-	Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1)]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				

1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych

4. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

a) dziennik budowy,
b) protokóły odbiorów międzyoperacyjnych,
c) .....
d) .....

5. Komisja stwierdza, że część instalacji będąca przedmiotem odbioru:

5.1. została zrealizowana {zgodnie}*) {nie zgodnie}*) z przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru;

5.2. {może zostać}*) {nie może zostać}*) odebrana

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu {nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}* i podpisane pozostałe ustalenia Komisji, w tym dotyczące stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik 4

....., dnia ..... r.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO – KOŃCOWEGO INSTALACJI OGRZEWCZEJ

1. Przedmiot odbioru

Instalacja ogrzewcza..... zrealizowana w ..... ul. .....
(nazwa miejscowości)

zaprojektowana przez .....

Projekt zweryfikowany przez .....

.....

2. Skład Komisji

L.p	-	Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi[1)]
1	Inwestor				
2	Wykonawca				
3	Nadzór				
4	Użytkownik				
5	Projektant				
1) dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie, nr uprawnień budowlanych					

3. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

a) pozwolenie na budowę,
b) dziennik budowy,
c) .....
d) .....

4. Wykonawca załączył do protokółu następujące dokumenty:

a) protokóły odbiorów technicznych – częściowych instalacji,
b) dokumenty dotyczące podstawowych danych eksploatacyjnych,
c) dokumenty inwentarzowe,
d) dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji,
e) protokół potwierdzający kompletność wykonanych prac,
f) .....
g) .....

5. Komisja stwierdza, że instalacja będącą przedmiotem odbioru:

5.1. została zrealizowana {zgodnie}*) {nie zgodnie}*) z przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru;

5.2. {może zostać}*) {nie może zostać}*) odebrana

Na odwrotnej stronie niniejszego protokółu{nie zostały zamieszczone}*) {zostały zamieszczone}*) i podpisane pozostałe ustalenia Komisji, w tym dotyczące stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1	2	3	4	5
.....	.....	.....	.....	.....

*) niepotrzebne skreślić

specyfikacja techniczna

ST-E-01.00

ROBOTY ELEKTRYCZNE

CPV – 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
CPV – 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV – 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV – 45315700-5 Instalowanie rozdzielnic elektrycznych
CPV – 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
CPV – 45312310-3 Ochrona odgromowa
CPV – 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 3
2. MATERIAŁY 6
3. SPRZĘT 9
4. TRANSPORT 9
5. WYKONANIE ROBÓT 9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 11
7. OBMIAR ROBÓT 11
8. ODBIÓR ROBÓT 12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie przewodów, montaż osprzętu, montaż instalacji odgromowej) w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynieryjnego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.
Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- przewodów elektrycznych
- montażem osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- kompletowaniem wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne" Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:
- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.
Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud *(źródłowe przy dotyku)* - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
Może występować jako:
- ***naturalny*** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- ***sztuczny*** (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.
Materiały stosowane na uziomy sztuczne:
- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.
Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).
Rodzaje zwodów:
- ***Zwody naturalne*** - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:
  1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
  2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,
- ***Zwody sztuczne*** - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,

- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne" Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 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 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem 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 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. MATERIAŁY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.
Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- **spełniania tych samych właściwości technicznych,**
- **przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).**

2.1. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

2.2.1. Przewody

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 3,4, 5.
Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.
Napięcie znamionowe izolacji 750V.
Jako materiały przewodzące należy stosować miedź

Osprzęt instalacyjny do przewodów:
Przepusty kablowe i osłony krawędzi - przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wnętrzowe powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60 $^{\circ}$C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

Systemy mocujące przewody, instalacje wiązkowe i osprzęt:
Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa ϕ 60 mm, sufitowa lub końcowa ϕ 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa ϕ 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm^2.

Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków" lub wkrętów.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.2.2. Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.
Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm^2 w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.
Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
Podstawowe dane techniczne gniazd:
- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X, w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.3.Zwody

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).
Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.
Przewody odprowadzające wykonać w rurach ochronnych w warstwie ocieplenia budynku.
Jako materiały przewodzące stosować stal ocynkowaną.
Kąty ochronne nieizolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać 45°.

2.2.4. Osprzęt urządzeń piorunochronnych

Zaciski probiercze – połączenia przewodów odprowadzających zprzewodami uziemiającymi wykonać w puszkach z tworzywa sztucznego mocowanych na takiej wysokości i w miejscu, aby posiadały łatwy dostęp z poziomu ziemi.

2.2.5. Uziomy

Naturalne – Należy wykorzystać zbrojone fundamenty budynku lub metalowe rury ułożone pod ziemią. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 10 omów.

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:
- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST
- są właściwie oznakowane i opakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.
Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.
W szczególności przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B") lub w krążkach (oznaczenie „K"), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i osprzęt pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.
Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3.WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni sprzęt montażowy.
Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4.WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Transport materiałów

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu.
Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnów: -i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.1. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:
- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- wciąganie przewodów do rur ochronnych
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,

- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.2. Montaż sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń.
Należy zapewnić równomierne obciążenie faz przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.
Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.
Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego winien mieć izolację złożoną z barw: zielonej i żółtej.
Trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.3. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego, miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych). Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.
Połączenia wyrównawcze należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji (woda, c.o.).
Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.
Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania, obudowy central wentylacyjnych, kanały wentylacyjne itp., Główną szynę wyrównawczą w części projektowanej należy połączyć z szyną wyrównawczą w części istniejącej.

5.4. Montaż instalacji piorunochronnej i uziemień

Zakres robót obejmuje:
- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w ścianach, podłożach, lub sufitach
- osadzenie kołków plastikowych, wsporników, zacisków, złączek wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego (jak 2.2.2.) do montażu instalacji odgromowej,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu instalacji piorunochronnej i uziemień jak zaprawianie bruzd, naprawa ścian , przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres badań pomontażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.2. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów
- pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokóły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.
Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6.4. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury {wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla przewodów: szt., kpl., m,
- dla przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- Dla elementów instalacji piorunochronnej szt., m
-

6.5 W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-S-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.1.1.Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.
Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:
- przygotowanie podłoża do montażu przewodów, łączników, gniazd, , urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.1.2.Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.
Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:
- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

8.1.3.Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.
Zakres badań obejmuje sprawdzenie:
- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.
Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.
Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:
- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.
Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu,

demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz opraw elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
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 60364-4-46:1999	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 60364-5-51: 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 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
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 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
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 60664-1:2003 (U)	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu

	przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

10.2. Ustawy

- 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).

10.3. Rozporządzenia

- 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 późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- 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).

10.4. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.