

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANÝCH OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	3
1.2. ZAKRES ROBÓT	3
1.2.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA	3
1.2.2. PODZIEMNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	4
1.2.3. PODZIEMNA INSTALACJA HYDRANTOWA.....	4
1.2.4. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ.	5
1.2.5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	7
1.2.6. INSTALACJE GRZEWCZE.	8
1.2.7. INSTALACJA KLIMATYZACJI	9
1.3. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.....	11
1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANÝCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	12
1.5. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	13
2. WYMAGANIA TECHNICZNE.....	15
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	15
2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY	16
2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	17
3. SPRZĘT	17
4. TRANSPORT	17
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANÝCH.....	18
5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	18
• INSTALACJE PODZIEMNE.....	18
• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....	18
5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU	18
5.3. ROBOTY ZIEMNE	18
5.4. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY	19
5.5. ZASYPKA WYKOPÓW	20
5.6. PODŁOŻE	20
5.7. ROBOTY MONTAŻOWE.....	21
• INSTALACJE PODZIEMNE.....	21
• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE.....	22
6. PRÓBY I KONTROLE	24
6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI INASTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	24
6.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNÝCH.....	24
• INSTALACJA WOD.-KAN.....	24
• INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	24
• BADANIA ODBIORCZE.	25
6.3. CZYSZCZENIE INSTALACJI.....	25
6.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	26
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANÝCH	26
8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY	26
8.2. ODBIÓR KOŃCOWY	27
8.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA	27
9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.....	28
9.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWÝCH I PRAC TOWARZYSZĄCÝCH.....	28
9.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWÝCH.....	28
• INSTALACJE PODZIEMNE:	28
• INSTALACJE WEWNĘTRZNE:	28
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	29

10.1. NORMY.....	2
10.2. INNE DOKUMENTY	29
	30

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH
W ZAKRESIE PODZIEMNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ,
KANALIZACJI SANITARNEJ,
WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ,
KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA,
ORAZ KLIMATYZACJI
DLA BUDOWY PAWILONÓW KONTROLERSKICH I PLATFORMY
ODPRAW NA TERENIE DROGOWEGO PRZEJŚCIA GRANICZNEGO W
BEZLEDACH NA DZIAŁKACH OZNACZONYCH NUMERAMI
GEODEZYJNYMI 20/5 OBREB GEODEZYJNY NR 43 ORAZ NA
DZIAŁKACH NR 3/8 OBREB GEODEZYJNY NR 51 – GMINA
BARTOSZYCE, WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANÝCH OBJETYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy podziemnej instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz klimatyzacji dla budowy pawilonów kontrolerskich i platformy odpraw na terenie Drogowego Przejścia Granicznego w Bezledach na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 20/5 obręb geodezyjny nr 43 oraz na działkach nr 3/8 obręb geodezyjny nr 51 – gmina Bartoszyce, woj. Warmińsko-Mazurskie.

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

1.2. ZAKRES ROBÓT

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę podziemnej instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz klimatyzacji dla budowy pawilonów kontrolerskich i platformy odpraw na terenie Drogowego Przejścia Granicznego w Bezledach na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 20/5 obręb geodezyjny nr 43 oraz na działkach nr 3/8 obręb geodezyjny nr 51 – gmina Bartoszyce, woj. Warmińsko-Mazurskie, zgodnie z pkt.1.1.

1.2.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

• **MIEJSCE WŁĄCZENIA SIECI.**

Zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, zasilenie w wodę pawilonów kontrolerskich przewidziano z istniejącego wodociągu $\phi 90$ zlokalizowanego na terenie przejścia granicznego.

Włączenie do istniejącej podziemnej instalacji wodociągowej $\phi 90$ zaprojektowano za pomocą montażu trójnika oraz miękko uszczelniającej zasuwy klinowej z obudową i skrzynką uliczną, np. miękkouszczelniającą zasuwę klinową kołnierzową Dn100 typu E2 firmy Hawle lub inną równoważną.

Zasuwy oznakować tabliczką informacyjną, montowaną w sposób trwały - zalecane na słupku ze stali ocynkowanej.

- **BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

Podziemną instalację wykonać z rur ciśnieniowych z PE $\phi 110 \times 10,0$ mm, PE $\phi 40 \times 3,7$ mm, PE $\phi 32 \times 2,9$ mm, PE $\phi 25 \times 2,3$ mm, PE $\phi 20 \times 2,3$ mm PN 10 (polietylen średniej gęstości-ciśnienie do 10atn) koloru niebieskiego, np. produkcji WAVIN - Metalplast Buk lub inne równoważne, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowo lub doczołowo.

Przewody układać na podsypce piaskowej lub z pospółki grub.15cm.

Obsypka przewodu piaskiem grubość min . 15 cm nad wierzch rury

Na całej trasie podziemnej instalacji wodociągowej zastosować taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim.

1.2.2. PODZIEMNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

- **MIEJSCE WŁĄCZENIA PODZIEMNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, ścieki sanitarno-bytowe z pawilonów kontrolerskich, odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej, przebiegającej na terenie przedmiotowej przejścia granicznego.

- **BUDOWA PODZIEMNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Projektowane podziemną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC, np. produkcji WAVIN Metalplast Buk lub innych równoważnych, kanalizacyjnych, kielichowych $\phi 0,20$ m oraz $\phi 0,16$ m.

Złącza uszczelnione fabrycznie silikonowymi uszczelkami o-ring.

Studzienki wykonać z kręgów betonowych o średnicy $\phi 1,200$ m, łączonych za pomocą uszczelek.

Płyty nastudzienne, prefabrykowane, żelbetowe, z pierścieniem odciążającym i włazem samozatraskowym z żeliwa sferoidalnego.

Zastosować włazy typu ciężkiego (klasa D400).

Do regulacji posadowienia stosować betonowe pierścienie dystansowe.

Przy przejściach rur PVC przez betonowe ściany studzienek stosować przejścia szczelne tulejowe, np. produkcji GAMRAT lub inne równoważne, mocowane z zastosowaniem betonu hydrotechnicznego wg.BN-62/6738-07.

Dla poszczególnych odcinków realizowanej kanalizacji sanitarnej wykonać próbę szczelności.

Standardowo przewody powinny być układane na podsypce z piasku lub pospółki grubości 15 cm z pogłębieniem na złącza. Zastosować obsypkę z piasku grubości min 30cm.

Jeżeli po wykonaniu robót odkrywkowych okaże się, że warunki gruntowe odbiegają do standardowych, należy zwrócić się do projektanta o wytyczne posadowienia podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Układanie podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej należy rozpocząć od najniższych jej punktów.

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.

- **SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM**

Projektowana wewnętrzna podziemna instalacja kanalizacji sanitarnej prowadzona jest w terenie o małej gęstości uzbrojenia.

Nie we wszystkich przypadkach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem możliwe było ustalenie rzędnych prowadzenia istniejących sieci.

Wszystkie kolizje z istniejącym nie zinwentaryzowanym uzbrojeniem lub prowadzonym na innej rzędnej niż przyjęta w dokumentacji, ustalone w trakcie realizacji inwestycji, będą rozwiązywane na bieżąco - wymagany kontakt z projektantem.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy prowadzić ręcznie.

1.2.3. PODZIEMNA INSTALACJA HYDRANTOWA.

- **MIEJSCE WŁĄCZENIA.**

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. przeciwpożarowych zaprojektowano nadziemny hydrant zewnętrznych $\phi 80$ o wydajności 10,0 dm³/s.

- BUDOWA SIECI HYDRANTOWEJ.

Projektowany hydrant należy posadzić na stopie cokołowej z przyłączem kołnierзовym.

Hydrant oznakować tabliczką informacyjną.

Przed hydrantem, w odległości co najmniej 1m, należy zamontować zasuwę wodociągową odcinającą.

Zasuwa powinna pozostawać w położeniu otwartym.

Wydajność hydrantu $\phi 80$ wynosi $10\text{dm}^3/\text{s}$.

Zaprojektowano miękkouszczelniające zasuwę klinowe Dn80 PN 16, np firmy Hawle typu 4000A lub inna równoważna, z obudową i skrzynką uliczną.

Zasuwę należy oznakować tabliczką informacyjną.

- SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM

Projektowana sieć prowadzona jest w terenie o małej gęstości uzbrojenia.

Nie we wszystkich przypadkach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem możliwe było ustalenie rzędnych prowadzenia istniejących sieci.

Wszystkie kolizje z istniejącym nie zinwentaryzowanym uzbrojeniem lub prowadzonym na innej rzędnej niż przyjęta w dokumentacji, ustalone w trakcie realizacji inwestycji, będą rozwiązywane na bieżąco - wymagany kontakt z projektantem.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy prowadzić ręcznie.

1.2.4. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ.

- OPIS INSTALACJI

Zaprojektowano instalacje wodociągowe z rur sanitarnych i wielowarstwowych systemu TECEflex firmy TECE, łączonych za pomocą złącz zaciskowych z pierścieniem pełnym.

Ciepła woda podgrzewana będzie przez pojemnościowe elektryczne ogrzewacze, np. firmy BIAWAR typu OW-E10 lub inne równoważne.

Na każdą umywalkę przypada jeden podgrzewacz.

- ARMATURA.

Na rozprowadzeniach instalacji - odgałęzieniach od pionów do urządzeń montować zawory odcinające kulowe PN10, chowane w bruzdach ściennych lub za przesłoną z płyt gipsowo-kartonowych - należy zapewnić dostęp do zaworów za pośrednictwem drzwiczek.

- WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody zimnej i ciepłej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilania (w kierunku przyłącza wody), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

- WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości

przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Np. system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie.

Opisany system jest przykładowy, dopuszcza się zastosowanie innego systemu pod warunkiem zachowania parametrów technicznych.

• PRÓBY INSTALACJI ZW I CWU

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokołarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 30 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

• DOBÓR URZADZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.

Każdy punkt poboru wody do picia powinien być zabezpieczony przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody w instalacji wodociągowej.

W celu utrzymania wody w systemie wodociągowym w stanie zdatnym do picia, powinno się zabezpieczyć system przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego.

W związku z powyższym na wejściu przewodu do każdego pawilonu zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy, np. firmy Honeywell typu EA-RV281 Dn15 lub inny równoważny.

- IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.

Isolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach (...), ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

W zależności od struktury ściany lub jakości muru, proces termicznego rozszerzania się rur wielowarstwowych TECEflex® w przypadku instalacji podtynkowej, może w skrajnym przypadku doprowadzić do uszkodzenia ściany. Dlatego firma TECE zaleca izolację wszystkich rur wielowarstwowych TECEflex®, instalowanych podtynkowo.

Do izolacji rur prowadzonych w brzdach ściennych można użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych.

Zaleca się stosowanie otulin o minimalnej grubości ścianki 6mm.

Instalacje TECEflex® w betonie lub posadzce, wykonanej z jastrychu.

Prowadzone w posadzkach rury są szczelnie otulone betonem lub jastrychem. Proces rozszerzania się pod wpływem ciepła materiału, z którego wykonana jest rura, przebiega w kierunku osi rury. Nie jest więc konieczne stosowanie specjalnych środków w celu przygotowania instalacji do tego procesu. Jeśli jednak instalacja ma być położona w warstwie izolacyjnej, pomiędzy betonem lub jastrychem, należy ją poprowadzić w taki sposób, by proces termicznego rozszerzania się materiału, z którego wykonana jest rura, przebiegał w obrębie warstwy izolacyjnej lub samej rury. Konieczne jest przestrzeganie norm oraz przepisów, dotyczących izolacji cieplnej oraz dźwiękowej.

W tym celu zaleca się poprowadzenie instalacji TECEflex® wewnątrz posadzkowej warstwy izolacyjnej, pamiętając przy tym o uwzględnieniu dodatkowej przestrzeni konstrukcyjnej.

1.2.5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

- OPIS INSTALACJI

Instalacje kanalizacji sanitarnej (ścieki typu komunalnego) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych z PCV (poziomy kanalizacyjne), np. produkcji WAVIN - Metalplast Buk lub innych równoważnych, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi o-ring.

Przewody rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Zaleca się wszystkie piony wykonać z rur PCV $\phi 0,110m$ - zapewni to możliwość podłączenia muszli ustępowej do dowolnego pionu przy zmianie aranżacji wnętrza.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek: $\phi 0,04m$;
- do zlewozmywaków: $\phi 0,050m$;
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110m$.

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony należy zakończyć ponad dachem wywiewką.

- PRZYBORY SANITARNE

W obiekcie zaleca się zastosowanie armatury sanitarnej (baterie umywalkowe, natryskowe, zlewozmywakowe) oraz urządzenia sanitarne (umywalki, muszle ustępowe, brodziki natryskowe, kabiny natryskowe) np. firmy Koło Sanitec Sp. z o.o. (62-600 Koło ul. Toruńska 154) lub inne równoważne.

- WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Przewody pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.

- **WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia pionów i podejść do urządzeń przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 50cm.

Przeźren pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Np. system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 (dla rur o średnicy do $\phi 160$ mm) i oraz piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów, uszczelnianie rur palnych o średnicach od $\phi 32$ do $\phi 160$ mm), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie.

Opisany system jest przykładowy, dopuszcza się zastosowanie innego systemu pod warunkiem zachowania parametrów technicznych.

- **IZOLACJA AKUSTYCZNA.**

Podejścia kanalizacji sanitarnej do urządzeń należy dodatkowo zabezpieczyć akustycznie izolując je pianką polietylenową akustyczną.

1.2.6. INSTALACJE GRZEWCZE.

- **OPIS INSTALACJI CO.**

Zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, źródłem ciepła dla pawilonów kontrolerskich, będą elektryczne grzejniki oraz elektryczne maty grzewcze.

Dobrano grzejniki typu F117 firmy Atlantic o mocy 1,0kW lub inne równoważne.

Dobrano również maty grzewcze ułożone w posadzce firmy Ensto Pol typu EFHTM100.1 ThinMat o mocy 100W/m² lub inne równoważne

W związku z częstym wychodzeniem pracowników z pawilonów, w celu zachowania komfortu cieplnego w pomieszczeniu dobrano kurtynę powietrzną typu AD210E06 firmy Frico o mocy max. 6,0kW lub inną równoważną.

1.2.7. INSTALACJA KLIMATYZACJI

• ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU

Zapotrzebowanie chłodu na każdą sekcję pawilonów wynosi: $Q_{CHEL} = 2,5kW$

• DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI.

- DOBÓR KLIMATYZATORÓW W POMIESZCZENIACH

Instalacja klimatyzacji zaprojektowana została w oparciu o urządzenia klimatyzacyjne firmy MITSUBISHI, pracujące na powietrzu obiegowym, czerpanym bezpośrednio z pomieszczeń, które obsługują.

Każdy pokój został wyposażony w indywidualny system chłodzenia typu Multi Split lub pojedyncze klimatyzatory firmy MITSUBISHI.

Źródłami chłodu będą jednostki zewnętrzne typu MXZ oraz MUZ, zlokalizowane na dachach pawilonów.

We wszystkich pomieszczeniach zaprojektowano jednostki wewnętrzne ściennie typu MSZ.

Przewody chłodnicze miedziane (gaz i ciecz) - średnice zgodne z częścią graficzną opracowania.

• STEROWANIE KLIMATYZATORAMI.

Sterowanie klimatyzatorów pilotami indywidualnymi

• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody lodowej prowadzić ze spadkiem min. 0,3% od klimakonwektorów – zapewni to prawidłowe odpowietrzenie całej instalacji (odpowietrzenie przez odpowietrzniki przy klimakonwektorach oraz centralne instalacji przez odpowietrzniki w wytwornicach wody lodowej).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem min. 1,0% do pionów KS.

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

• WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów.

- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie.

- IZOLACJA

Montaż izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Całość instalacji **łącznie z armaturą** należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex lub NMC), spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Przewody prowadzone w brzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku (na dachu), należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej lub nierdzewnej.

- PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Po wykonaniu przed zakryciem i zaizolowaniem instalację należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów instalacji freonowej, skroplin, sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

- INSTALACJA SKROPLIN.

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin, do której podłączona jest każda jednostka wewnętrzna klimatyzatora. Instalację skroplin zaprojektowano z rur z chlorowanego polichlorku winylu firmy NIBCO (CPVC SDR11) Dn20÷Dn40.

W celu uniknięcia przenikania zapachów z przewodów kanalizacji sanitarnej do pomieszczeń skropliny zostały odprowadzone do kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonów instalowanych przed wejściem do pionu.

1.3. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Montaż podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę;
 - wytyczenie osi trasy przewodu;
 - zabezpieczenie wykopów taśmą i tablicami ostrzegawczymi;
- budowlane
 - składowanie usuwanej nawierzchni w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę;
 - wywóz gruzu.

Demontaż wszystkich instalacji sanitarnych (instalacji wod.-kan., grzewczej, wentylacji mechanicznej, p.poż.) w zakresie ustalonym z Inwestorem – składowanie i wywóz materiałów i urządzeń z rozbiórki.

Montaż wewnętrznych instalacji sanitarnych:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Gen. Wykonawcę;
 - wytyczenie na obiekcie przebiegu instalacji;
 - stawianie rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- budowlane w zakresie instalacji sanitarnych:
 - przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

Podstawową czynnością wstępną jest wyznaczenie (trasowanie) przebiegów instalacji w obiekcie i przygotowanie przebić i bruzd umożliwiających prowadzenie przewodów. Konieczne jest ustalenie kolejności i sposobu prowadzenia robót z Generalnym Wykonawcą obiektu w sposób zapewniający optymalne prowadzenie robót we wszystkich branżach. Wszystkie przebicia przegród zewnętrznych przed montażem przewodów i w trakcie montażu należy starannie zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający przenikanie opadów i wilgoci do budynku. Gruz pochodzący z przebić przegród budowlanych należy na bieżąco usuwać z obiektu na zewnątrz i składować w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
451	4510	45100	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
451	4511	45110	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
451	4511	45111	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
451	4511	45111	45111214-1	Roboty w zakresie oczyszczania pneumatycznego
451	4511	45111	45111230-9	Roboty w zakresie stabilizacji gruntu
451	4511	45111	45111240-2	Roboty w zakresie odwadniania gruntu
451	4511	45112	45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów
452	4520	45200	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
452	4523	45231	45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
452	4523	45231	45231110-9	Kładzenie rurociągów
452	4523	45231	45231111-6	Podnoszenie i poziomowanie rurociągów
452	4523	45231	45231112-3	Instalacja rurociągów
452	4523	45232	45232141-2	Roboty grzewcze
452	4523	45232	45232100-3	Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów
452	4523	45232	45232150-8	Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody
452	4523	45232	45232411-6	Rurociągi wody ściekowej
452	4523	45232	45232440-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4532	45320	45320000-6	Roboty izolacyjne
453	4532	45321	45321000-3	Izolacja cieplna
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza

453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika
453	4533	45332	45332300-6	Kładzenie upustów
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45343	45343000-3	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
452	4526	45262	45262120-8	Wznoszenie rusztowań

1.5. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu obniżeni9a lub odcięcia dopływu wód gruntowych);
- odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lun odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
- próba hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda;
- próba pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze;
- ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określana zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią;
- eksfiltracja – przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu;
- infiltracja – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego;
- kanały:
kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków;
kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych;
przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej;
- urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:
studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;
wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu;
elementy studzienek i komór:
komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika;
właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;
spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu – umowna temperatura powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania dla określenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła;
- temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania odbieranego urządzenia ogrzewania;
- przegroda chłodząca – przegroda pomieszczenia, dla której temperatura powietrza po zewnętrznej chłodniejszej stronie, jest niższa co najmniej o 18°C od temperatury po stronie wewnętrznej;
- zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie grzewcze

- źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;
- nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;
- samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego;
- izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
- płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.);
- wentylacja – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części;
- wentylacja mechaniczna – wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych wprawiających powietrze w ruch;
- przewód wentylacyjny – element do przepływu powietrza wentylacyjnego, okrągłe, prostokątne lub inne;
- kratka wentylacyjna – element zakańczający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek;
- czerpnia wentylacyjna – element przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne;
- wyrzutnia wentylacyjna - element przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku;
- przepustnica – element do regulacji ilościowej powietrza;
- klimatyzacja – instalacja zapewniająca utrzymanie w pomieszczeniu określonej temperatury, niezależnie od zewnętrznych warunków klimatycznych oraz zmiennych zysków ciepła w pomieszczeniu;
- chłodnica – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia przepływającego powietrza;
- klimakonwektor – element do nawiewania powietrza do pomieszczenia klimatyzowanego, umieszczony bezpośrednio w tym pomieszczeniu, z eiekcją powodującą mieszanie powietrza doprowadzanego z komory klimatyzacyjnej z powietrzem obiegowym, wyposażony w wymiennik ciepła do ogrzewania lub ochładzania powietrza;
- wytwornica wody lodowej – urządzenie służące do uzyskania wymaganych parametrów wody w instalacji wody lodowej (schłodzenie do wymaganej temperatury na zasileniu klimakonwektorów);
- próba ciśnieniowa – zastosowanie ciśnienia próbnego w instalacji gazowej, przy którym instalacja gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania;
- ciśnienie – nadciśnienie gazu wewnątrz instalacji gazowej mierzone w warunkach statycznych;
- ciśnienie robocze – ciśnienie, które występuje w instalacji gazowej w normalnych warunkach roboczych.

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędną do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkownika lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.
- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisyjnego odbioru i przekazania terenu do użytkownika. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
- m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót. Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120) .
- n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.

- o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkownika. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
- p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
- s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i nie niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.
- t) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40°C): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- kręgi składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m; przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur;
- włazy należy składować poziomo;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w przyzmacz.;
- płynne składniki pianki poliuretanowej (np. dla podziemnej instalacji z rur preizolowanych) należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót .

2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót;
- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji sanitarnych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

W skład kompletu urządzeń i narzędzi do układania i montażu przewodów kanalizacyjnych z rur z PVC-U wchodzi:

- niwelator i teodolit z pomocniczymi urządzeniami;
- taśma miernicza;
- podbijaki drewniane do rur;
- ubijaki ręczne lub mechaniczne;
- korki, lub zamknięcia pneumatyczne.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- spawarki;
- wiertarki;
- rusztowania .

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur $- 5^{\circ}\text{C}$ do $+ 30^{\circ}\text{C}$, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;
- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni tekturą falistą i deskami;
- e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

• INSTALACJE PODZIEMNE

Podstawę wytyczenia trasy kanałów stanowi Dokumentacja Projektowa.

Pomiary wykonywać w nawiązaniu do reperów sieci państwowej.

Dokonywane pomiary geodezyjne mają być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary mają być dokonywane przez geodetów z odpowiednimi uprawnieniami.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie odgrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Podczas prac geodezyjnych wymagane jest ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- demontaż istniejących instalacji sanitarnych, jak: wod.-kan., przeciwpożarowej, grzewczej, wentylacji mechanicznej ... w budynku, który zostanie rozebrany; w zakresie ustalonym z Inwestorem;
- główne roboty budowlane w zakresie instalacji wod.-kan., przeciwpożarowej, grzewczej, klimatyzacji i wentylacji mechanicznej: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku;
- instalacyjne: analiza dokumentacji, kompletacja materiałów.

5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU

Usunięcie mechaniczne utwardzonej nawierzchni za pomocą wyrzynarek i młotów pneumatycznych.

Rozluźnienie gruntu ręczne za pomocą łopat i oskardów lub mechaniczne koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

5.3. ROBOTY ZIEMNE

Przy robotach ziemnych wymagany jest nadzór geologiczny. Wykonawca ma obowiązek dostosować sposób prowadzenia robót ziemnych bezwzględnie do rzeczywistej geologii terenu i projektu geologii. Wykonawca ma obowiązek wykonać badania geologiczne gruntu i terenu na poczet prowadzonych wykopów.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736.

Wykop pod sieć należy rozpocząć od najniższego punktu (zgodnie z graficzną częścią dokumentacji) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku sieci. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię na

odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych(rumosz, wietrzlina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1: 1.25,
- w gruntach niespoistych 1:1.50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek)
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić a poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym o około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu ma być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy o głębokości ponad 4,0m zgodnie z PN-B-10736 należy prowadzić stopniami- piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Wydobyty grunt z wykopów w gruncie rodzimym, nie nadający się do zagęszczenia wywieźć.

Wykopy wymagają zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi; zaleca się wykonywać krótkie odcinki przewodów. Wymagany jest bezwzględnie nadzór geotechniczny.

Do warunków geologicznych i poziomu wody gruntowej wykonawca ma obowiązek dostosować i wykonać drenaż wykopu wg PN-B-10736.

5.4. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonanych robót.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.5. ZASYPKA WYKOPÓW

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10-20cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu $>$ lub $=$ 95%. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m.

Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej lub projektowanej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1 należy zastąpić górną warstwę zasypki podbudową drogową.

Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierz przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1 m dla rur preizolowanych.

Zasypanie rur preizolowanych przeprowadza się w trzech etapach:

ETAP I - wykonanie warstwy ochronnej rury preizolowanej z wyłączeniem odcinków na złączach; pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem; warstwę tę zagęszczamy ubijakiem; drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min.

10cm powyżej krawędzi rurociągu; stopień zęszczenia powinien wynosić $I_D=1,0\pm 0,8$;

ETAP II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń; metoda wykonania warstwy ochronnej taka sama jak w I etapie;

ETAP III - zasyp wykopu gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i demontażem zabezpieczenia ścian wykopu.

Materiałem zasypu powinien być grunt rodzimy - nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby rura nie uległa uszkodzeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymogami BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

5.6. PODŁOŻE

5.6.1. PODŁOŻE NATURALNE

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości $0,2\pm 0,3$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron wykopu w sposób zapobiegający dostawaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.6.2. PODŁOŻA WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.6.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione wykonać jako:

- a) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- b) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy wyrównawczej (podsypki) powinna wynosić co najmniej 10cm.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być wyprofilowane, tak aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PE: 10 cm;
- dla pozostałych: 5 cm.

Zgodnie z wymaganiami ZPU-Międzyrzecz dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +3 cm (nie dopuszcza się tolerancji ujemnej).

Badania podłoża naturalnego i umoczonego wykonać zgodnie z PN-81/B-10735.

5.7. ROBOTY MONTAŻOWE

• INSTALACJE PODZIEMNE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Ułożenie przewodów powinno być zgodne z dokumentacją.

Dopuszczalne odchylenie osi ułożonego przewodu wodociągowego od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm;
- b) dla przewodów azbestowo-cementowych: 5cm;
- c) dla pozostałych przewodów 2cm.

Odchylenie osi przewodu kanalizacji sanitarnej od ustalonego kierunku w dokumentacji nie powinno przekraczać:

- 2 cm – dla przewodów z rur stalowych, żeliwnych, kamionkowych, z tworzyw sztucznych i prefabrykatów betonowych;
- 1 cm – dla przewodów z rur żelbetowych i monolitycznej konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie spadku przewodu wodociągowego od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm;

- a) dla przewodów azbestowo-cementowych: ± 3 cm;
- b) dla pozostałych przewodów ± 2 cm.

Dopuszczalne odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekraczać w każdym jego punkcie ± 1 cm.

Rury, kształtki, prefabrykaty i złącza powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją, ich izolacja powinna stanowić jednolitą powłokę, przylegającą do przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Złącza wykonane w wykopie powinny być zaizolowane w wykopie po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu.

Izolacja złączy powinna spełniać warunki jak wyżej i zachodzić co najmniej 0,1m. poza połączenie z izolacją rur.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729.

Włazy kanałowe mają mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm klasy D400. Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne mają być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-294.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej wykonać na równi z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach ma znajdować się co najmniej 8cm ponad terenem.

• WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu ruraru i armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem.

- a) Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- b) Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- c) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane, lutowane i kołnierzowe rur powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- d) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.

- e) Przewody pionowe wykonane z rur miedzianych należy mocować do ścian zgodnie z wytycznymi dla rur miedzianych. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$ na 10m. długości przewodu pionowego.
- f) Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów; wszelkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym
- g) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- h) Przed rozpoczęciem lutowania należy sprawdzić współosiowość rur.
- i) Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- j) Odstępy grzejników od elementów budowlanych:
 - między grzejnikiem a ścianą: 50mm;
 - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą: $70 \div 100\text{mm}$;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem: $50 \div 100\text{mm}$.
- k) Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur o średnicy do 40mm: 30mm;
 - dla rur o średnicy powyżej 40mm: 50mm.
- l) Gałązki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane do ścian uchwytami umieszczonymi w połowie długości gałązki.
- m) Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.
- n) Podejścia do grzejników zasilanych od dołu należy wykonać wychodząc ze ściany (nie z podłogi).
- o) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

5.8. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną.

Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem.

Przy wymianie istniejących przewodów (remontach kapitalnych) w przypadku inwentaryzacji sporządzonej bez wykonywania odkrywek, dopuszcza się odstępstwa od dokumentacji dotyczące następujących wymagań:

- odchylenia spadku wykonanego podłoża;
- odchylenia osi i spadku przewodu;
- przykrycia ułożonego przewodu.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

5.9. MATERIAŁY

Sprawdzenie materiałów przewidzianych do użycia przy budowie podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej:

- pośrednio na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie (powinny posiadać aktualne atesty) oraz powinny być zgodne z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów;
- bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne.

6. PRÓBY I KONTROLE

6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI INASTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Próbe szczelności przewodów można przeprowadzić jako próbę pneumatyczną lub hydrauliczną. Niezależnie od średnicy, materiału przewodu wodociągowego i zastosowanych złączy oraz metody badań, należy przyjąć ciśnienie próbne p_p wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego p_r :

- dla odcinka przewodu ciśnieniowego grawitacyjnego, stanowiącego lewar lub przewód ssący, o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie niższe od ciśnienia statycznego wywołanego zamknięciem zasuwy najniższej wbudowanej na tym przewodzie;
- dla odcinka ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- dla odcinka ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym p_r wyższym niż 1MPa : $p_p = 0,5 + p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- dla odcinka ciśnieniowego tłocznego ułożonego w obiektach jak przejście pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi i tramwajowymi, w rurach ochronnych, kanałach i tunelach: $p_p = 2p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość przyjętego ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Badania w zakresie budowy przewodu kanalizacji sanitarnej oraz studzienek kanalizacyjnych dotyczą szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-01735 „Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze”.

6.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie wszystkich czynników zasilających (czynnik grzewczy, czynnik chłodniczy, woda, para)
- wykonanie rozruchu urządzenia obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

• INSTALACJA WOD.-KAN.

Próbe szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34031 i PN-92/B-10735.

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

• INSTALACJA KLIMATYZACJI

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokolarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów czynnika chłodniczego, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

- BADANIA ODBIORCZE.

Wykonywane badania odbiorcze:

- a) próby szczelności poszczególnych instalacji sanitarnych;
- b) odpowietrzenia instalacji;
- c) oznakowania instalacji;
- d) zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury;
- e) regulacji instalacji przy odbiornikach ciepła i chłodu;
- f) natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji;
- g) zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych;
- h) armatury odcinającej i regulacyjnej.

Należy sporządzić protokół komisyjnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;
- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.3. CZYSZCZENIE INSTALACJI

Po sprawdzeniu szczelności instalacje wodociągowe należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Po wykonaniu czyszczenia i dezynfekcji instalacji należy sporządzić protokół z przeprowadzonych czynności, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg czyszczenia konkretnej instalacji;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do czyszczenia i dezynfekcji;
- klauzulę dopuszczającą instalację do odbioru końcowego.

6.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z PN-99/B-02423. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji podziemnych, polegające na sprawdzeniu:

- wytyczenia osi przewodu;
- szerokości wykopu;
- głębokości wykopu;
- odwadniania wykopu;
- szalowanie wykopu;

- rodzaju podłoża;
- ułożenia przewodu;
- zagęszczenia obsypki przewodu;
- studzienek kanalizacyjnych;
- przejść w rurach ochronnych i osłonowych;
- zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń sanitarnych;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową.

7. PRZEDMIAR I OBMJAR ROBÓT

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m].

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

W związku z różnorodnością prac wykonywanych przy budowie podziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przebicia, wykopy i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Podczas odbiorów częściowych w instalacji sanitarnych należy przeprowadzić następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b. materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c. urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d. przewodów:
 - badanie prowadzenia przewodów (m.in. spadków, przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów rur i ich średnic przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
 - badanie połączeń: spawanych, gwintowanych, lutowanych i kołnierzowych przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
 - badanie przejść przez przegrody;
- e. armatury: wrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;
- f. izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- g. szczelności ;
- h. prawidłowości działania armatury i urządzeń sanitarnych.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;

- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- dane dotyczące stopnia agresywności odprowadzanych do przewodu wód i ścieków;
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań szczelności (dla instalacji centralnego ogrzewania w temperaturze otoczenia i w temperaturze pracy);
- f) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów w planach sytuacyjnych wykonana przez jednostki upoważnione.

8.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Wykonawca musi dostarczyć dokumentację powykonawczą, w skład której wchodzi:

- a) opis techniczny;
- b) projekt techniczny powykonawczy, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (plan sytuacyjny z inwentaryzacją, rozwinięcia, konieczne schematy);
- c) atesty i dopuszczenia na zastosowane materiały;
- d) dokumentacje techniczno-ruchowe;

Wykonawca ma dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZACE.

9.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa obejmuje m.in.:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- wytyczenie trasy instalacji podziemnych;
- wykonanie wykopów ręcznych w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- oznakowanie terenu robót;
- przygotowanie podłoża oraz obsypek i zasypek;
- odwodnienie wykopu podczas wykonywania robót (zastosowanie igłofiltrów);
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu na trasie;
- przemieszczenie mas ziemnych na odległość do 50m;
- transport nadmiaru urobku na odległość do 15km w miejsce wskazane przez inspektora nadzoru;
- wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru lub użytkownika.

9.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH

• INSTALACJE PODZIEMNE:

- zakup i dostawę materiałów;
- ułożenie przewodów, studni kanalizacyjnych oraz armatury;
- włączenie projektowanych instalacji do istniejących sieci;
- wykonanie rur ochronnych lub osłonowych;
- przeprowadzenie prób, pomiarów i badań, wymaganych w STS (np. kamerowanie kanalizacji sanitarnej, próba szczelności badania bakteriologiczne wody);
- wykonanie geodezyjnej mapy powykonawczej.

• INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- zakup i dostawę materiałów;
- wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
- podejścia i przebicia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- podejścia do urządzeń;
- przyłączenie urządzeń;
- montaż armatury, urządzeń;
- wykonanie prób szczelności instalacji;
- płukanie i dezynfekcja przewodów;
- rozruch instalacji;
- wykonanie pomiarów i testów;
- oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. NORMY

1. PN-64/B-10400 Urządzenia wodnej, p.poż. i kanalizacji sanitarnej w budownictwie powszechnym - wymagania i badania techniczne przy odbiorze
2. PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
3. PN-67/B-03432 Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
4. PN-68/B-01411 Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwy i określenia.
5. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane – wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
6. PN-701N-O 1 270.0 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
7. PN-701N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw Rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
8. PN-701N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
9. PN-71/M01705 Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych
10. PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
11. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
12. PN-751M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
13. PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
14. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
15. PN-771M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania badania
16. PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
17. PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
18. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
19. PN-791H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
20. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
21. PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
22. PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne
23. PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
24. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
25. PN-85/H-74307 Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary.
26. PN-86/M.-75198 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe. Wymagania i badania.
27. PN-87/B-03433 Wentylacja . Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania.
28. PN-87/H-74710/01 Kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Postanowienia ogólne
29. PN-88/H-74080/01÷05 Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych
30. PN-88/M.-75199 Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe z przyłączami kielichowymi gwintowanymi.
31. PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
32. PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady

- wykonywania i oznaczenia
33. PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
 34. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
 35. PN-89/H-74701 Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania
 36. PN-90/M.-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
 37. PN-91/M.-54910 Wodomierze – montaż
 38. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu
 39. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu
 40. PN-92/B-01735 Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze
 41. PN-921M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
 42. PN-92/M.-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
 43. PN-ISO-97/4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach – wodomierze do wody pitnej zimnej – wymagania
 44. PN-99/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
 45. PN-99/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
 46. PN-99/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
 47. PN-99/B-10736 Roboty ziemne, wykopy otwarte dla przewodów wod-kan
 48. PN-99/EN-1401-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
 49. PN-00/EN-124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
 50. PN-00/EN-7521 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
 51. PN-00/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
 52. PN-01/EN-476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
 53. PN-01/H-74080 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
 54. PN-02/H-74051 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
 55. PN-03/EN-206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 56. PN-04/EN-1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
 57. PN-04/H-74080 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
 58. PN-M-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
 59. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).

6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285, 287, 288);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych.
12. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.
21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
22. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa, maj 2003.

Opracował: mgr inż. Grzegorz Jancewicz