

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
W ZAKRESIE PODZIEMNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ, WEWNĘTRZNEJ
INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I
OSUSZANIA DYNAMICZNEGO DLA REMONTU I PRZEBUDOWY BUDYNKU
GARAŻOWEGO NR 12 W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM W BRANIEWIE JEDNOSTKA
WOJSKOWA 2980

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
 - 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH
OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ
 - 1.2. ZAKRES ROBÓT
 - 1.2.1. PODZIEMNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA
 - 1.2.2. INSTALACJE GRZEWcze.
 - 1.3. DOBÓR POMPY
 - 1.3.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
 - 1.4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE
 - 1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH
OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI CO
 - 1.6. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE
2. WYMAGANIA TECHNICZNE
 - 2.1. WYMAGANIA OGÓLNE
 - 2.2. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY
 - 2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH
 - 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
 - 5.2. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU
 - 5.3. ROBOTY ZIEMNE
 - 5.4. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY
 - 5.5. ZASYPKA WYKOPÓW
 - 5.6. PODŁOŻE
 - 5.7. ROBOTY MONTAŻOWE
6. PRÓBY I KONTROLE
 - 6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI INASTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ
 - 6.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH
 - 6.3. CZYSZCZENIE INSTALACJI
 - 6.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH
 - 8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY
 - 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY
 - 8.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA
9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE
 - 9.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH
 - 9.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA
 - 10.1. NORMY
 - 10.2. INNE DOKUMENTY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy podziemnej instalacji wodociągowej, wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i osuszania dynamicznego dla remontu i przebudowy budynku garażowego nr 12 w Kompleksie Wojskowym w Braniewie Jednostka Wojskowa 2980.

Uwaga! Realizacja robót została podzielona na dwa etapy:

- pierwszy etap to realizacja robót w zakresie boksu nr 9 (demontaż zewnętrznego hydrantu przeciwpożarowego podziemnego, wykonanie przyłącza wodociągowego wraz z hydrantem podziemnym \varnothing 80, demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz montaż nowej wraz z aparatami grzewczo-wentylacyjnymi w boksie nr 9, montaż instalacji wentylacji mechanicznej i osuszania dynamicznego w boksie nr 9, montaż instalacji bezpośredniego odciągu spalin w boksie nr 9),
- drugi etap to realizacja robót w zakresie boksów nr 1 do nr 8 (demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz montaż nowej wraz z aparatami grzewczo-wentylacyjnymi w boksach nr 1 do nr 8, montaż wentylacji mechanicznej wyciągowej – ogólny odciąg uruchamiany automatycznie w przypadku wystąpienia zbyt wysokiego stężenia dwutlenku w boksach nr 1 do nr 8).

ETAP PIERWSZY REALIZACJI ROBÓT ZOSTAŁ WYKONANY.

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, wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i osuszania dynamicznego dla remontu i przebudowy budynku garażowego nr 12 w Kompleksie Wojskowym w Braniewie Jednostka Wojskowa 2980, zgodnie z pkt.1.1.

1.2.1. PODZIEMNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA

• MIEJSCE WŁĄCZENIA SIECI.

Zasilenie w wodę zrealizowane będzie z istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej w ulicy.

Włączenie do istniejącej podziemnej instalacji wodociągowej zaprojektowano za pomocą montażu trójnika oraz miętko uszczelniającej zasuwy klinowej z obudową i skrzynką uliczną np. miętko uszczelniającą zasuwę klinową kołnierзовą Dn50 typu E2 firmy Hawle lub inną równoważną.

Zasuwę należy oznakować tabliczką informacyjną.

• BUDOWA PODZIEMNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Podziemną instalację wykonać z rur ciśnieniowych z PE ϕ 110x10,0mm PN 10 (polietylen średniej gęstości, ciśnienie do 10atn) koloru niebieskiego, produkcji WAVIN - Metalplast Buk, 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. Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego zaprojektowano podziemny hydrant zewnętrznych ϕ 80 o wydajności 10,0 dm³/s. Projektowany hydrant należy posadowić na stopie cokołowej z przyłączem kołnierзовym. Hydrant oznakować tabliczką informacyjną. Przed hydrantem, należy zamontować zasuwę wodociągową odcinającą. Zasuwa powinna pozostawać w położeniu otwartym. Wydajność hydrantu ϕ 80 wynosi 10dm³/s. Zaprojektowano miętko uszczelniającą zasuwę klinową Dn80 PN 16, np. firmy Hawle typu 4000A lub inną równoważną, z obudową i skrzynką uliczną. Zasuwę należy oznakować tabliczką informacyjną. Po wykonaniu robót przeprowadzić badanie ciśnienia i wydajności hydrantu (przedstawić protokół badań).

1.2.2. INSTALACJE GRZEWCZE.

• OPIS INSTALACJI C.O.

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego temperaturę w boksach 1-8 ustalono na 12°C, a w boksie 9 na 18 °C.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła w budynku wynosi:

$$Q = 32,9 \text{ kW}$$

Instalacja grzewcza obejmuje 1 rodzaj promienników ciepła:

Numer zładu	Opis zładu	Moc całkowita
[-]	[-]	[kW]
1	aparaty grzewczo-wentylacyjne	32,9

Po wykonaniu tylko etapu I (boks nr 9) instalacja grzewcza w pozostałych boksach 1-8 powinna zostać połączona z nową instalacją i również powinna zostać wypełniona glikolem. Źródłem ciepła dla obiektu będzie istniejąca sieć ciepła. Parametry pracy 70/50°C. Rozprowadzenia instalacji C.O. na zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych zlokalizowanych zgodnie z częścią graficzną opracowania, należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244, łączonych przez spawanie. Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. 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. Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- aparaty grzewczo-wentylacyjne firmy Klimatherm typu AGB 1;

Aparaty grzewczo-wentylacyjne Klimatherm typu AGB 1 należy zamontować z firmową automatyką i zaworem dwudrogowym. Instalacja C.O. odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji C.O. (np. na zakończeniu pionów C.O.). Odpowietrzniki automatyczne, np. firmy WALVEX S.A. lub inne uzgodnione z Zamawiającym. Układ istniejącej sieci ciepłej oparty jest na wodzie, natomiast w celu zabezpieczenia układu przed zamarznięciem zastosowano wymiennik płytowy, a układ po stronie instalacji napełniono glikolem etylenowym 35%.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe gwintowane;
- zawór równoważący, np. firmy IMI typu STAD, montowany na powrocie i służący do prawidłowego rozdziału czynnika na poszczególne obiegi lub inny równoważny;

- DOBÓR WYMIENNIKA PŁYTOWEGO.

W celu rozdzielania zładu zasilającego (medium woda) i zładu instalacyjnego (medium 35% glikol etylenowy) dobrano wymiennik płytowy, np. firmy SECESPOL typu LC31-70 lutowany niklem lub inny równoważny o parametrach:

Parametry/Typ wyrobu	Jedn. miary	LC110-180
pojemność strony zimnej	l	1,6
pojemność strony gorącej	l	1,6
ciśnienie maks.	MPa	3,0
powierzchnia grzejna	m ²	2,1
wymiary	D	117
	C	286
	F	177
masa	kg	10,3
Strata ciśnienia	kPa	2,17
Nr artykułu	-	0203-0097
Średnica podłączeń	mm	1¼"

- DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA.

Wymagana przepustowość zaworu wg. „Warunków Technicznych Dozoru Technicznego” - DT-UC-90-KW/OL dla układu wymiennika płytowego pracującego na glikolu i ciepła parowania dla $p=0,25 \text{ MPa}$ $r=521,4 \times 4,19 = 2184,666 \text{ kJ/kg} = 2,185 \text{ GJ/kg}$

$G=3600 \times 34:2185 = 56,018 \text{ } 56 \text{ kg/h}$ pary

Dobrano zawór membranowy, np. SYR 1915 Dn $\frac{1}{2}$ ”, do= 12mm lub inny równoważny.

Nastawa zaworu $p=2,500 \text{ bara} = 0,250 \text{ MPa}$.

Przewód przelewowy zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić nad posadzkę w pomieszczeniu rozdzielaczy.

• DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPOŃOWEGO.

Zabezpieczenie instalacji zaprojektowano systemu zamkniętego zgodnie z PN-91/B-01284.

Do obliczeń przyjęto: $V_z = 109 \text{ dm}^3$

Minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiorczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V [\text{dm}^3]$$

gdzie:

a) V - pojemność instalacji $V = 109 \text{ dm}^3$;

b) ρ_1 - gęstość 35% glikolu etylenowego: $\rho_1 = 1,070 \text{ kg/dm}^3$;

c) ΔV - przyrost objętości właściwej glikolu instalacyjnej przy jego ogrzaniu od temperatury początkowej $t_0 = 10,0^\circ\text{C}$ do obliczeniowej temperatury instalacyjnej na zasilaniu $t_z = 60,0^\circ\text{C}$:

$\cdot V = 0,0168 \text{ dm}^3/\text{kg}$;

$$V_u = 109 \times 1,070 \times 0,0168 = 1,923 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowitą naczynia wzbiorczego obliczono ze wzoru:

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - P} [\text{dm}^3]$$

gdzie:

a) P_{\max} - maksymalne obliczeniowe nadciśnienie podczas eksploatacji instalacji dla $t_m = 70,0^\circ\text{C}$:

$$P_{\max} = 0,25 \text{ MPa};$$

b) P - nadciśnienie wstępne: $P = 0,15 \text{ MPa}$.

$$V_n = 1,923 \times (0,25 + 0,10) / (0,25 - 0,15) = 6,731 \text{ dm}^3 \cong 7 \text{ dm}^3$$

Przyrosty objętości glikolu związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez ciśnieniowe naczynie wyrównawcze, np. Refix typu DC 25, lub inne równoważne, o następujących parametrach:

- pojemność całkowita: $V_n = 25 \text{ dm}^3$;

- pojemność użytkowa: $V_u = 22 \text{ dm}^3$;

- wymiary: $D = 280 \text{ mm}$, $H_c = 510 \text{ mm}$;

- średnica przyłączeniowej rury bezpieczeństwa (rury wzbiorczej): $d_w = 25 \text{ mm}$;

- waga: $m = 4,8 \text{ kg}$.

1.3. DOBÓR POMPY.

W celu zapewnienia cyrkulacji czynnika grzewczego po stronie instalacji garaży (glikolu) dobrano pompę.

Wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_p = 1,15 \times 33,00 \times 0,86: 20 = 1,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w instalacji:

- opory hydrauliczne w instalacji (wg projektu instalacji CO): $0,92 \text{ mH}_2\text{O}$;

- opory hydrauliczne na wymienniku: $0,22 \text{ mH}_2\text{O}$;

$$\Sigma H = 1,14 \text{ mH}_2\text{O}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 1,14 = 1,254 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę, np. firmy Grundfos typu ALPHA3 25-80 180, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu $N_s = 0,250 \text{ kW}$, $p_n = 10 \text{ bar}$, lub inną równoważną.

• WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

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.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub inne równoważne. Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania 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

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

- 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”.

- PRÓBY INSTALACJI CO.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie). Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm². Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (60°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych. Po nagrzaniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. Uzupełnianie czynnika grzewczego w instalacji powinno odbywać się wyłącznie glikolem etylenowym 35%.

- IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna). Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” Załącznik nr 2 - zmiana z dnia 01.01.2014 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Rurociągi instalacji c.o. izolować otulinami w płaszczy z PCV.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach. Rury prowadzone listwach przypodłogowych należy zaizolować.

1.3.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

- OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Boksy 1-8 wentylowane będą grawitacyjnie, a w przypadku wystąpienia zbyt wysokiego stężenia dwutlenku węgla uruchomiony zostanie wentylator firmy Systemair typu RS70-40 L3 lub inny równoważny, który ma za zadanie wyrzut szkodliwych gazów ponad dach. Zaprojektowano szybkie silowniki do przepustnic np. firmy Belimo typu LMQ24A (czas

otwarcia poniżej 2,5s) lub inny równoważny. Jednocześnie w momencie zadziałania wentylatora otworzą się bramy wjazdowe.

Boks 9 będzie wentylowany centralą wentylacyjną firmy Klimor przez nawiew powietrza do kanału obsługowego. Centrala uruchamiana jest w dwóch przypadkach:

- na wejściu do kanału obsługowego z obu stron znajduje się czujnik wejścia do kanału, który uruchamia centralę wentylacyjną jednocześnie zamykając przepustnicę na wywiewnym kanale grawitacyjnym – wyłącznik centrali znajduje się poza kanałem, tak aby nie było możliwe wyłączenie go przez osobę znajdującą się w kanale
- stężenie tlenu węgla w pomieszczeniu przekroczy dopuszczalną wartość – centrala wyłączy się po wentylowaniu pomieszczenia.

Włączenie centrali równa się równa się zamknięciu przepustnicy na wywiewnym kanale grawitacyjnym w dachu.

Ilości powietrza wentylacyjnego podano na wylotach z nawiewników i wlotach do wywiewników w części graficznej opracowania.

System wentylacyjny wyposażony zostanie w odpowiednią ilość właściwie rozmieszczonych otworów rewizyjnych umożliwiających mechaniczne czyszczenie instalacji.

Jako nawiewniki i wywiewniki zastosowano kratki nawiewne i wywiewne z przepustnicami regulacyjnymi.

Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku (na ścianie budynku i ponad dachem), należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej lub aluminiowej.

UWAGA!

Temperaturę nawiewu z centrali należy ustawić na temperaturę co najmniej 18°C.

Centralę wentylacyjną należy zamawiać z firmowym kompletem automatyki zabezpieczająco-regulacyjnej i pełnym wyposażeniem opcjonalnym (przepustnice, króćce elastyczne, oświetlenie, wizjer).

• SYGNALIZACJA ALARMOWA OBECNOŚCI TLENU WĘGLA

Pomieszczenia boksów należy zabezpieczyć przed zbyt wysokim stężeniem tlenu węgla. W tym celu dobrano czujnik typu DG-22/NL firmy Gazex, posiadających dwa progi alarmowe obecności tlenu węgla. Czujniki należy zamontować zgodnie z graficzną częścią opracowania na wysokości ok. 180-200cm od posadzki. Czujniki należy podłączyć do modułu alarmowego firmy Gazex typu MD, współpracującego z sygnalizatorami akustyczno-optycznymi SL-32 firmy Gazex, przed wejściem do każdego boksu oraz w środku. Moduł alarmowy ma za zadanie przy pierwszym progu alarmowym włączać sygnalizację wizualną, a przy drugim progu alarmowym również sygnalizację akustyczną.

• ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI

Lokalizacja otworów rewizyjnych winna uwzględniać następujące wymagania:

1. czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub przez demontaż elementu składowego instalacji;
2. otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób;
3. wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych;
4. elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów;
5. elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju kołowym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym; niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;
6. nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących;
7. nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;
8. pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać;

- pomiędzy otworami rewizyjnymi nie mogą być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°,
- w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

Przy montażu instalacji należy stosować zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu instalacji w trakcie prowadzonych prac budowlanych.

Wymagane wymiary otworów rewizyjnych:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)	Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)
80	180x80	Do 200	300x100
100	180x80	200-500	400x200
125	180x80	Powyżej 500	500x400
160	200x100	Wejście do przewodu	600x500
200	200x100		
250	200x100		
315	200x100		
400	200x100		
500	300x200		
630	400x300		
Wejście do przewodu	600x500		

Otwory rewizyjne w części instalacji prowadzonej pod posadzką piwnic zostaną przykryte warstwami posadzkowymi w sposób zapewniający do nich dostęp po wykonaniu niewielkich prac rozbiórkowych polegających na skuciu specjalnie zaprojektowanych wierzchnich warstw podłogi. Miejsca ich lokalizacji muszą zostać trwale oznaczone na posadzce, tak by możliwe było odnalezienie miejsc, w których zamontowano kłapy rewizyjne na kanałach. W miejscach lokalizacji kłap należy wykonać również obejścia pętlami ogrzewania podłogowego.

• REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Po wykonaniu sieci przewodów należy poszczególne układy wentylacyjne wyregulować.

Służą do tego przepustnice powietrza nawiewanego i usuwanego przy centrali, przepustnice kanałowe znajdujące się na każdym głównym ciągu wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz przepustnice regulacyjne znajdujące przy kratkach wyciągowych i nawiewnych.

Przepustnice te należy ustawić w takim położeniu, aby ilość powietrza przepływająca przez nawiewniki i kratki wyciągowe zgodna była z ilościami podanymi (w opisie i na rysunkach).

• MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytów montażowych firmy Flamco, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

• IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

W celu ochrony przewodów nawiewnych i wywiewnych przed kondensacją pary wodnej oraz ograniczenia strat energii podczas całkowitego czasu użytkowania instalacji, należy zaizolować całość instalacji, łącznie ze skrzynkami rozprężnymi itp., np. matami firmy ARMACELL POLAND typu AF/Armaflex AF-50mm o współczynniku przewodzenia ciepła $\leq 0,033$ W/mK. Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku (na ścianie budynku i ponad dachem), należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej lub aluminiowej.

Grubość izolacji powinna być zgodna z załącznikiem nr.2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. Zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich wyposażenie.

• WYTYCZNE STEROWANIA URZĄDZENIAMI WENTYLACJI W CZASIE POŻARU.

Wszystkie centrale i wentylatory wentylacji mechanicznej w przypadku sygnalizacji pożaru w obiekcie zostaną zatrzymane. Zamknięte zostaną kłapy odcinające w zamontowane w kanałach wentylacyjnych.

1.4. 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, ppoż.) 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 przebiecia 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.

1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI CO.

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	45232130-2	Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej
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
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	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
453	4533	45331	45331210-1	Instalowanie wentylacji
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

1.6. 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 ekspirację 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 lub 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;
- ekspiracja – 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 nieprzebiegowym 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, umożliwiający 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 (czynniki grzejne) – 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, okrągły, prostokątny lub inny;
- 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 nieujętych, 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 niezbędne 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 użytkowania 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 użytkowania. 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 niepokryte ubezpieczeniem lub nieodzyskane 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 użytkowania. 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 pryzmach.;
- płynne składniki pianki poliuretanowej (np. dla podziemnej instalacji z rur preizolowanych) należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nieprzekraczającej +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°C do + 30°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, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. 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, wietrzelina) 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 równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a w razie potrzeby podwieszone 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 nieprzekraczających 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, nienadający 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 wyprasek z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.5. ZASYPKA WYKOPOW

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. Zasypywanie 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 $\geq 95\%$. Sprawdzenie zagęszczenia co 50m. Zasypywanie 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 zgęszczenia powinien wynosić $I_D=1,0\div 0,8$;

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 $0,2\div 0,3$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron wykopu w sposób zapobiegający dostawianiu 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 nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), mikroporowatych 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 wzmocnionego 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 umocnionego 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 zamuleniem 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 zjazdowymi, 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 uchwyty; 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: $70 \div 100$ mm;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem: $50 \div 100$ mm.
- k) Odległość przewodu instalacji CO niezainstalowanego 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 uchwytnymi 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. PROBY I KONTROLE

6.1. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Próbę 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 :

- a) dla odcinka przewody ciśnieniowego grawitacyjnego, stanowiącego lewar lub przewód ssący, o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie niższe od ciśnienia statycznego wywołanego zamknięciem zasuwy najniżej wbudowanej na tym przewodzie;
- b) dla odcinka ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa o 50% - $p_p = 1,5p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- c) dla odcinka ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym p_r wyższym niż 1MPa: $p_p = 0,5 + p_r$, lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- d) 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. I PRZECIWPOŻAROWA

Próbie 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 protokołarnie:

- 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.

• INSTALACJE GRZEWcze

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokołarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasilaniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak

przecieków i roszenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie należy wykonać dokumentację fotograficzną ułożenia rur w obiekcie kładąc metrową skalowaną łatę na rurociągach dla wyskalowania.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Próbę szczelności przewodów instalacji CO należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34031.

• 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 OBMIAR ROBÓT

Przedmiar i obmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej. Jednostką przedmiarową i obmiarową jest metr (m), sztuka (szt.), komplet (kpl.), metr kwadratowy (m)², kilogram (kg), urządzenie (urz.)

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 podziemnych 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, wykopu 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: wyrywkowe 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 wykonanymi 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) dokumentację techniczno-ruchową;

Wykonawca ma dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

9. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.

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, badanie ciśnienia i wydajności hydrantów);
- wykonanie geodezyjnej mapy powykonawczej.
- **INSTALACJE WEWNĘTRZNE:**
 - zakup i dostawę materiałów;
 - wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
 - podejścia i przebiegi 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, ppoż. 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-92/M-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 włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknom 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 robot 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**