

O P I S T E C H N I C Z N Y

do projektu technicznego instalacji sanitarnych wewnętrznych

PROJEKT REWITALIZACJI TERENU I BUDYNKU PO BYŁYM PGR W MIEŚCIE WOŹNIKI WRAZ Z INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCĄ

INWESTOR:

GMINA WOŹNIKI

UL. RYNEK 11

42-289 WOŹNIKI.

ADRES INWESTYCJI:

UL. DWORCOWA

42-289 WOŹNIKI

DZ. NR 358/36, 316/36, 274/36 .

PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Umowa z Inwestorem,
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Oględziny i pomiary w terenie,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Warunki techniczne przyłączeniowe.

ZAKRES OPRACOWANIA – INSTALACJE WEWNĘTRZNE

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt budowy instalacji sanitarnych w projektowanym budynku przedszkola. Zakres opracowania obejmuje:

- budowa wewnętrznej instalacji wodno-kanalizacyjnej,
- budowa instalacji centralnego ogrzewania,
- budowa maszynowni pompy ciepła.

OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Zasilanie zimnej wody użytkowej odbywać się będzie za pośrednictwem przyłącza wodociągowego. Źródłem ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie maszynownia pomp ciepła + grzałki elektryczne jako źródło szczytowe.

Instalację wykonać z rur jednorodnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo (metodą Engela) polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH i rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową (PEXa/AL./PE) wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo (metodą Engela) polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH. Rury łączone za pomocą kształtek i tulei mosiężnych oraz PPSU w całym zakresie średnic. Do kształtek PPSU stosować wyłącznie tuleje wykonane z PVDF zaciskanej osiowo w całym zakresie średnic. Dopuszcza się możliwość zmiany systemu łączenia przy większych średnicach na mufę elektrooporową wykonaną z sieciowanego polietylenu (PE-Xa). Rura powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 15875-2, powinna również odpowiadać wymaganiom normy DIN 16892. Złączki oraz tuleje nie mogą posiadać żadnego uszczelnienia typu uszczelki oringi itp. Złączki powinny posiadać Aprobatę techniczną ITB i atest PZH. Powinny być dopuszczone do zastosowań podtynkowych zgodnie z DIN 18380. We wszystkich średnicach rura powinna być kielichowana tak aby średnica złączki jak i rury były zbliżone.

Przewody należy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową. Wszystkie piony, poziomy oraz podejścia pod przybory należy prowadzić w podłodze, w bruzdach ściennych lub zabudowie z płyt k-g. Na zaworach ze złączką do węża należy zamontować zawór antyskażeniowy HA – izolator przepływów zwrotnych.

Podane w projekcie materiały mogą zostać zastąpione przez Wykonawcę na materiały równoważne o niegorszych parametrach technicznych. Kompensacje i rozstaw podpór stałych i przesuwnych należy wykonać zgodnie z danymi Producenta rur.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić w podłodze oraz bruzdach ściennych lub zabudować płytami karton-gips. Przewody podejść wody powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Podpory i kompensacja wydłużenia

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, podosiowy przesuw przewodu.

TULEJE OCHRONNE

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewody poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki przesuwnej tego przewodu.

MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca. Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia spłukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki, itp. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzonych w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

OZNACZENIA

Przewody, armatura i urządzenia należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,

w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

BADANIA ODBIORCZE

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia.

BADANIA SZCZELNOŚCI

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed pomalowaniem elementów instalacji. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

IZOLACJA CIEPLNA

Przewody poziome, rozprowadzające, instalacji wodociągowej prowadzone pod stropem najniższej kondygnacji - powinny być izolowane cieplnie. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jej grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli 1.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Tabela 1

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 w/m*K) ¹⁾
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. do 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. do 35 – 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. do ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.

Instalację kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku wykonać należy z rur i kształtek wykonanych z PVC. Przewody z rur kanalizacyjnych należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Montowana instalacja kanalizacyjna zostanie włączona w projektowane przyłącze kanalizacyjne (projekt przyłącza obejmuje odrębne opracowanie).

Podane w projekcie materiały mogą zostać zastąpione przez Wykonawcę na materiały równoważne o nie gorszych parametrach technicznych.

MATERIAŁY

Wewnętrzne przewody kanalizacyjne instalacji sanitarnej wykonać z rur PVC odpornym na temperaturę do 75°C w przepływie ciągłym i 95°C w przepływie chwilowym. Przewody odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych do pionów spustowych powinny być wykonane z tych samych materiałów co piony spustowe.

WYKONAWSTWO

Przed przystąpieniem do rozpoczęcia robót instalacji kanalizacyjnej kierownik budowy powinien uzyskać od generalnego wykonawcy i inspektora nadzoru potwierdzenie w postaci wpisu do dziennika budowy stwierdzającego, że:

- obiekt jest udostępniony do prowadzenia robót montażowych w warunkach zgodnych

z przepisami bezpieczeństwa pracy,

- obiekt jest udostępniony do prowadzenia robót montażowych w warunkach zgodnych z przepisami bezpieczeństwa pracy.

Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć np. dostosowania urządzeń instalacji kanalizacyjnej wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów urządzenia przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie własności użytkowania i trwałości urządzenia.

OGÓLNE WARUNKI MONTAŻU PRZEWODÓW

- przewody kanalizacyjne powinny być prowadzone przy ścianach wewnętrznych;
- w przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie tych przewodów przy ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i skraplaniem się pary wodnej;
- przewody przechodzące prostopadle przez otwory w ławach fundamentowych lub ścianach piwnic należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, a wolną przestrzeń między zewnętrzną powierzchnią rury i konstrukcją ławy lub ściany wypełnić szczeliwem elastycznym, np. asfaltem;
- układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem położenia ław fundamentowych ścian lub słupów;
- pionowe przewody spustowe powinny być układane dokładnie pionowo, dopuszczalne jest dla ominięcia przeszkód stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu prosty odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45°;
- przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym powinien być zapewniony dostęp do wszystkich odgałęzień umieszczonych w obudowanych węzłach;
- przewody w bruzdach powinny być otoczone izolacją powietrzną, niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzdy materiałami budowlanymi, zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego, tj. sprawdzenia jakości wykonania bruzd i szczelności instalacji kanalizacyjnej;
- w przypadku prowadzenia kilku przewodów – jeden nad drugim – należy je montować zachowując następującą kolejność, poczynając od najwyżej położonych:
 - przewody gazowe,
 - przewody c.o.,
 - przewody c.w.,

- przewody wodociągowe,
- przewody kanalizacyjne.
- nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.

WARUNKI MONTAŻU PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 2) 100mm – od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach i łazienkach,
- 3) 150mm – od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 50mm – od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego itp.,
- 75mm – ok. kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywarek, wpustów podłogowych itp.,
- 100mm – od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

dla przewodu średnicy 100mm – 2,5%
150mm – 1,5%
200mm – 1,0%

Spadki mniejsze od podanych powyżej mogą być stosowane tylko w wyjątkowych przypadkach, pod warunkiem zwiększenia średnicy przewodów i zabezpieczenia właściwego płukania i czyszczenia trasy. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach w sposób uniemożliwiający powstaniu załamań w miejscach połączeń.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich czyszczenie:

- a) pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- b) czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację,
- c) przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizje lub

czyszczaki, przy czym minimalne odległości między czyszczakami podaje poniższa tablica:

Średnica przewodu	Ścieki sanitarne
100 – 150 mm	15 m
200 mm	25m

Dopuszcza się wprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi, pod warunkiem stosowania odpowiednio szczelnego zamknięcia.

- podjęcia odpływowe, których długość mierzona w poziomie przekracza 2,5m dla miski ustępowej i 3,5m dla innych aparatów sanitarnych, należy zaopatrzyć w oddzielny przewód wentylacyjny; przewód ten można włączyć do najbliższego pionu spustowego, pod warunkiem zabezpieczenia przed przenikaniem ścieków z wyżej położonych aparatów,
- piony spustowe należy zakończyć wywiewkami, których średnice powinny być większe o 50mm od średnic pionów lub o 75mm od średnic przewodów odpowietrzających,
- część wywiewki znajdująca się nad dachem powinna wynosić 0,7 – 1,0m,

wprowadzenie przewodów odpowietrzających pionów spustowych do kanałów dymowych lub wentylacji pomieszczeń jest niedopuszczalne.

MONTAŻ PRZYBORÓW I URZĄDZEŃ

Zlewy, zlewozmywaki i umywalki powinny być ustawione na trwale osadzonych wspornikach, na specjalnych konstrukcjach podtrzymujących lub na typowych szafkach. Miski klozetowe zarówno żeliwne, jak i z tworzyw ceramicznych, należy mocować wkrętami do kołków drewnianych, uprzednio trwale osadzonych w podłodze. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym powinny być wyposażone w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń.

Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej dla:

- umywalki, wanny, pisuaru, zlewu i misek ustępowych – 75mm
- wpustów piwnicznych – 100mm
- przewodów spustowych deszczowych – 150mm

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50 – 0,60m nad podłogą, licząc od górnej krawędzi miski zlewu. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach, należy umieszczać na wysokości 0,80 – 0,90m, gdy są przeznaczone do pracy stojącej, oraz na wysokości 0,60m, gdy są przeznaczone do pracy siedzącej, na zapleczu zakładów zbiorowego żywienia. Zlewozmywaki w kuchniach

zbiorowego żywienia powinny być wyposażone w tłuszczowniki indywidualne, zaopatrzone w urządzenie do łatwego czyszczenia. Umywalki powinny być ustawiane na wysokości 0,75 – 0,80m, a w przedszkolach na wysokości 0,60m. W przypadku szeregowego ustawienia umywalek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywalek powinien wynosić co najmniej 0,30m. Zbiorniki klozetowe płuczące o pojemności do 10l wody powinny być umieszczone nie niżej niż 1,60m nad siedzeniem miski ustępowej. Urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami lub błotem powinny mieć osadniki lub studzienki osadowe.

PRÓBY

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości;
- spustowe przewody kanalizacji należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

poziome przewody kanalizacji prowadzone nad podłogą podziemi należy poddać próbie ciśnieniowej przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2m słupa wody.

ODBIORY

Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

Dla wszystkich robót i czynności zanikających, jak np. przebicia otworów, układanie odcinków przewodów podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu, próby szczelności – należy dokonać wpisu do dziennika budowy.

Odbiór częściowy.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół lub dokonany zapis w dzienniku budowy.

Odbiór końcowy.

Przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób

szczelności elementów.

W szczególności skontrolować należy:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podparć przewodów oraz odległości między podporami,

prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Opis przyjętych rozwiązań

Jako źródło ciepła nowoprojektowanej maszynowni przewidziano kaskadę pomp ciepła 2 x 28kW; jako źródło szczytowe grzałki elektryczne. Maszynowni pracuje na potrzeby centralnego ogrzewania, podgrzewu c.w.u. Podgrzew c.w.u. w priorytecie. Sterowanie kotłownią za pomocą regulatora obsługującego schemat technologiczny. Przewidziano zabudowę zasobników C.O. oraz c.w.u.

Wentylację maszynowni zaprojektowano zgodnie z wytycznymi dotyczącymi wentylacji kotłowni: nawiew powietrza – grawitacyjny poprzez nie zamykany otwór nawiewny, wywiew grawitacyjny poprzez kanał wentylacji grawitacyjnej wywiewnej.

Instalację kotłową projektuje się z rur stalowych wg PN-79/H 74244. Instalację należy łączyć za pomocą spawania. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy) za pomocą typowych uchwytych dopasowanych do elementów konstrukcyjnych. Przewody prowadzić nadtynkowo. Po wykonaniu instalacji z rur stalowych w kotłowni należy przejść na rury wielowarstwowe. Przewody zimnej wody w kotłowni wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

a) Próby ciśnieniowe kotłowni

Próbie ciśnieniową należy wykonać oddzielnie dla instalacji kotła. Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie próbne 0,6 MPa. Podczas przeprowadzania prób należy odłączyć z instalacji przeponowe naczynie wzbiornicze, oraz kocioł. Instalacja może zostać uznana za

szczelną jeżeli pomierzone ciśnienie nie zmieni się w ciągu 10 min.

Po przeprowadzeniu próby szczelności instalacji kotła i jej pozytywnym wyniku należy wykonać próbę zadziałania zaworu bezpieczeństwa na ciśnienie 0,3 MPa.

Z przeprowadzonych prób należy każdorazowo sporządzić protokół.

b) Zabezpieczenia antykorozyjne – wytyczne do wykonania

Wszystkie stalowe elementy projektowanej kotłowni, które nie są ocynkowane należy zabezpieczyć przed korozją, tj. przewody, podpory, uchwyty, itp. Elementy te należy malować podkładem w warsztacie, natomiast na miejscu montażu wykonać malowanie podkładowe, uzupełniające oraz malowanie właściwe. Rurociągi przed malowaniem podkładowym należy oczyścić zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996. Grubość powłoki malarskiej powinna być zgodna z zalecaniami producenta farb.

c) Termoizolacja przewodów – wytyczne do wykonania

Przewody technologiczne prowadzone w kotłowni należy zaizolować termicznie poprzez zastosowanie otuliny ze skalnej wełny mineralnej pokrytej płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej. Współczynnik przewodzenia ciepła materiału termoizolacyjnego powinien wynosić maksimum 0,035W/m*K.

Minimalna grubość izolacji powinna wynosić:

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22mm – **20mm**,
- dla przewodów o śr. wew. 22-35mm – **30mm**,
- dla przewodów o śr. wew. 35-100mm – **równa śr. wew. rury**.

Dopuszczalne jest zastosowanie innej technologii wykonania termoizolacji rurociągów kotłowni jedynie w przypadku zachowania wymaganego współczynnika przewodzenia ciepła. Termoizolację wykonywać należy wg: Dz.U. z 2006r. Nr 156.

d) Wytyczne branżowe

Kotłownia jest obiektem zagrożonym pożarem, w którym nie występuje zagrożenie wybuchowe. Ściany, stropy i drzwi wydzielające kotłownię powinny mieć odporność ogniową co najmniej 60 min. Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany zewnętrzne kotłowni do pomieszczeń wewnętrznych należy wykonać jako przejścia w tulejach ochronnych wypełnione materiałami ogniochronnymi. Dla rur stalowych należy zastosować ogniochronną elastyczną masę typ CP 601S, posiadająca odpowiedni atest. Posadzkę i ściany do wysokości 1,6m wykonać jako zmywalne – glazura, a powyżej wraz z sufitem w wykonaniu niepylącym (np. malowanie emulsyjne). Kotłownię należy wyposażyć w drzwi otwierające się na zewnątrz z zamkiem antypanicznym. Rozmiar drzwi powinien umożliwić wprowadzenie kotła i

niezbędnych urządzeń do kotłowni, jednak nie powinien być mniejszy jak 100x200cm. Odporność ogniowa drzwi wewnętrznych powinna wynosić EI60. Posadzka kotłowni powinna być odwodniona poprzez kratki ściekowe podłączone do kanalizacji ogólnej. Zaprojektowano zabezpieczenie kotła zgodnie z aktualnymi normami i przepisami.

Przewidziano aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej z czujnikami i sygnalizatorem akustyczno optycznym wraz z zaworem automatycznie odcinającym dopływ gazu. Przed kotłem przewidziano także zawór kulowy odcinający do gazu.

W pomieszczeniu kotłowni wykonać instalację elektryczną hermetyczną, nie iskrzącą, należy przewidzieć wyłącznik przeciwpożarowy i wyłącznik główny na zewnątrz pomieszczenia. Należy uziemić stalowe elementy, tj. kocioł, zbiorniki, rury. Kotłownię przed oddaniem do eksploatacji wyposażyć w dwie gaśnice proszkowe o masie środka gaśniczego równej co najmniej 12kg każda. Gaśnice należy zawiesić w miejscach oznakowanych tuż przy drzwiach wejściowych, w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne i działanie ciepła. W kotłowni oznaczyć należy drogi ewakuacyjne, usytuowanie wyłącznika prądu. Kotłownia jest wentylowana grawitacyjnie, nie dopuszcza się wykorzystania wentylacji mechanicznej. Należy sporządzić instrukcję p.poż., która ma określać zasady eksploatacji kotłowni w warunkach normalnej pracy oraz w warunkach zagrożenia. Kotłownia może być obsługiwana przez osoby, które posiadają odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje.

Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. Miejsce, sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewnić dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

e) Sterowanie pracą kotłowni, zadania obsługi

Kotłownia sterowana jest automatycznie, zadaniem obsługi będzie okresowa kontrola wszystkich wskazań przyrządów pomiarowych, tj. manometrów, termometrów, itp. Sygnalizowane przez automatykę nieprawidłowości powinny być usuwane przez osoby upoważnione. W ciągu roku należy wykonać dwa przeglądy, których wykonanie zlecić uprawnionemu serwisowi.

g) Uzdatnianie wody do zasilania kotłowni

W celu zapobieżenia osadzania się osadów ograniczających przewodzenia ciepła i powstawania korozji oraz zapewnienia bezawaryjnej i ekonomicznej pracy kotła zaprojektowano system uzdatniania wody wodociągowej uzupełniającej straty wody w obiegu. Stację uzdatniania wody wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta kotła.

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

a) Opis przyjętych rozwiązań

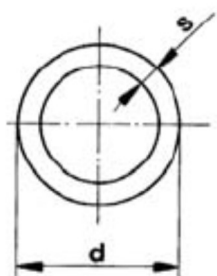
Obliczono zapotrzebowanie na ciepło zgodnie z normą obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN-12831 za pomocą programu komputerowego InstalOZC. Budynek usytuowany jest w III strefie klimatycznej. Obliczeniowa temperatura zewnętrzna przyjęta do obliczeń wynosi -20°C .

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodno-pompową, dwururową w systemie zamkniętym. Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania podłogowego.

Pętle ogrzewania podłogowego

Powierzchnie grzewcze ogrzewania podłogowego zaprojektowano za pomocą rur grzewczych jednorodnych. Zaprojektowano rurę wykonaną z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu metodą Engela PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH łączonej za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w całym zakresie średnic. Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 15875-2, DIN 16892, DIN 4726, DIN 4729 oraz DIN CERTCO. Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1254-3. "Miedź i stopy miedzi – Łączniki instalacyjne. Złączki oraz tuleje nie mogą posiadać żadnego uszczelnienia typu uszczelki oringi itp. Producent powinien przedstawić pisemną informację o możliwości zalania złączek w betonie i udzieleniu pisemnej gwarancji na połączenie. Stosować złączki oraz tuleje z mosiądzu. Rura powinna mieć możliwość wykonania próby szczelności od razu pod pełnym obciążeniem, bez etapowania. Jako system montażowy rur grzewczych zaprojektowano płyty montażowe z wypustkami umożliwiające ułożenie rury z 5-centymetrowym rozstawem. Płyty powinny posiadać 3 cm spodnią izolację akustyczną wykonaną ze styropianu dwóch różnych gęstości. Płyta montażowa wykonana z polistyrenu układana na zakładkę zabezpieczająca przed wodą zarobową z jastrychu oraz wilgocią. Należy zastosować samoprzylepny pasek brzegowy o szerokości 10 mm ze stopką foliową z PE zapobiegającą przenikaniu wilgoci oraz wody zarobowej do jastrychu. Pasek brzegowy powinien zapobiegać powstaniu mostków akustycznych i cieplnych. Pasek brzegowy powinien umożliwić wymagany 5-milimetrowy ruch jastrychów grzewczych. Poniżej zakres średnic oraz grubości ścianki zaprojektowanych przewodów.

d [mm]	s [mm]	Objętość [l/m]	Długość [m]	Forma dostawy [m]
14	1,5	0,095	120	zwój
			240	zwój
			600	zwój
17	2,0	0,133	120	zwój
			240	zwój
			500	zwój
20	2,0	0,201	120	zwój
			240	zwój
			500	zwój
25	2,3	0,327	120	zwój
			300	zwój
			500	zwój



RUROCIĄGI ORAZ KSZTAŁTKI INSTALACJI ZASILAJĄCEJ ROZDZIELACZE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Instalację wykonać z rur jednorodnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo (metodą Engela) polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH i rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową (PEXa/AL./PE) wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo (metodą Engela) polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH. Rury łączone za pomocą kształtek i tulei mosiężnych oraz PPSU w całym zakresie średnic. Do kształtek PPSU stosować wyłącznie tuleje wykonane z PVDF zaciskanej osiowo w całym zakresie średnic. Dopuszcza się możliwość zmiany systemu łączenia przy większych średnicach na mufę elektrooporową wykonaną z sieciowanego polietylenu (PE-Xa). Rura powinna spełniać

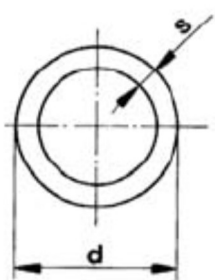
wymagania normy PN-EN ISO 15875-2, powinna również odpowiadać wymaganiom normy DIN 16892. Złączki oraz tuleje nie mogą posiadać żadnego uszczelnienia typu uszczelki oringi itp. Złączki powinny posiadać Aprobata techniczną ITB i atest PZH. Powinny być dopuszczone do zastosowań podtynkowych zgodnie z DIN 18380. We wszystkich średnicach rura powinna być kielichowana tak aby średnica złączki jak i rury były zbliżone.

Średnice oraz grubości ścianki rur z wielowarstwowych:

d [mm]	s [mm]	Objętość [l/m]	Długość [m]	Forma dostawy [m]
16,2	2,6	0,095	5	odcinek prosty
			100	zwój
20	2,9	0,158	5	odcinek prosty
			100	zwój
25	3,7	0,243	5	odcinek prosty
			25	zwój
32	4,7	0,401	5	odcinek prosty
40	6,0	0,0616	5	odcinek prosty

Średnice oraz grubości ścianki rur jednorodnych:

d [mm]	s [mm]	Objętość [l/m]	Długość [m]	Forma dostawy [m]
16	2,2	0,106	6	odcinek prosty
			100	zwój
20	2,8	0,163	6	odcinek prosty
			100	zwój
25	3,5	0,254	6	odcinek prosty
			25	zwój
32	4,4	0,423	6	odcinek prosty
			25	zwój
40	5,5	0,661	6	odcinek prosty
50	6,9	1,029	6	odcinek prosty
63	8,7	1,633	6	odcinek prosty



b) Ruraż instalacji C.O.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonywać w tulejach ochronnych. Przewody prowadzić ze spadkiem, który będzie umożliwiał odpowietrzenie projektowanej instalacji. Odpowietrzenie będzie możliwe dzięki zainstalowanym na pionach automatycznych odpowietrznikach, odpowietrzniki montować razem z zaworami odcinającymi. Usytuowanie automatycznych odpowietrzników pokazano na rysunku rozwinięcia instalacji C.O. W miejscach, w których nie można spuścić centralnie wody ze zładu należy zainstalować zawory spustowe ze złączką do węża. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych, usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody należy prowadzić w sposób, który zapewnia właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

Podpory stałe i przesuwne

Podpory stałe mają zapewniać łatwy i trwały montaż przewodu, natomiast przesuwne mają zapewniać swobodny, podosiowy przesuw przewodu. Wykonywać zgodnie z wytycznymi Producenta rur.

Kompensacja

Przewody rurowe rozszerzają się w wyniku działania ciepła. Ich wydłużenie przebiega w różny sposób, w zależności od właściwości danego materiału. Podczas montażu rur należy kierować się poniższymi zasadami:

- należy wykonać powierzchnie do wydłużania się przewodów,
- należy zainstalować kompensatory,
- należy wyznaczyć punkty stałe i poślizgowe.

Kompensacje oraz punkty stałe i przesuwne wykonać zgodnie z danymi producenta rur.

Tuleje ochronne

Stosować tuleje ochronne w miejscach przejść przez przegrody budowlane, tj. ściany, stropy. Nie dopuszcza się łączenia rur w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Wymiar tulei ochronnej powinien być większy o co najmniej 2cm od zewnętrznej średnicy przewodu przy przejściu rury przez ściany i o 1cm większy przy przejściu rury przez stropy. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach przyłączeniowych grzejników, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

d) Armatura

Zastosowana armatura musi odpowiadać warunkom pracy instalacji, tj. temperatura, ciśnienie. Armaturę zabudować w taki sposób by zapewnić dostęp do obsługi i konserwacji. Podczas montażu należy zwrócić uwagę by kierunek przepływu wody oznaczony na armaturze zgodny był z przepływem wody w montowanej instalacji. Armaturę spustową należy instalować w najniższych punktach instalacji, w miejscach łatwo dostępnych, oraz zaopatrzyć w złączkę do węża, co będzie umożliwiać usuwanie wody ze zładu. Armatura spustowa powinna być także zainstalowana na podejściach pionów przed zaworem odcinającym (od strony pionu) co będzie umożliwiać opróżnienie poszczególnych pionów instalacji. Przewody rozdzielcze biegnące pod sufitem w piwnicy można zabudować np. płytami gipsowymi. W takim przypadku należy umożliwić dostęp do zaprojektowanej

armatury odcinającej poprzez montaż szafek na zawory.

e) Regulacja instalacji centralnego ogrzewania

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania będzie polegała na współpracy automatyki zainstalowanej w kotłowni z zaworem trójdrogowym i pompą obiegową C.O. Automatyka będzie współpracować także z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Dodatkowo sterowanie odbywać się będzie poprzez armaturę grzejnikową, tj. zawory z głowicami termostatycznymi i zaworu powrotne oraz podpionowe zawory równoważące.

Po zakończeniu montażu instalacji, po jej pozytywnym badaniu szczelności oraz po jej przepłukaniu można dokonywać nastawy armatury regulacyjnej. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

f) Izolacja cieplna

Po wykonanej próbie szczelności przewodów C.O. i jej pozytywnym wyniku przewody instalacji należy zaizolować termicznie. Izolację wykonać otuliną z pianki PE o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$. Izolowana powierzchnia powinna być oczyszczona i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami i zawilgoceniem. Izolację termiczną przewodów C.O. należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r.

g) Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia po wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji grzewczej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach pomieszczeń technicznych i gospodarczych budynku, w tym piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- na zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

h) Badania odbiorcze

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzania, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

i) Badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie obowiązujących norm i przepisów.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
- sprawdzić napełnianie instalacji wodą oraz:
- w przypadku instalacji z naczyniem wzbiórczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Ponadto należy przeprowadzić jeszcze badania odbiorcze:

- odpowietrzenia instalacji,
- oznakowania instalacji,
- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji na gorąco należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej.
- b) pomiar temperatury wody grzewczej.
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji.
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach.
- e) badania efektów regulacji instalacji grzewczej

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji grzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż ± 1 K, przy temperaturze zewnętrznej:
- w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+ 6$ °C.

j) Badania natężenia hałasu

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji grzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację grzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Przedstawione w projekcie urządzenia i armatura stanowią jedynie przykład rozwiązań dla wykonawcy. Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia innego producenta, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej. Każdą zmianę należy konsultować z projektantem

UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z:

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych (c.o., wod. – kan., gaz, wentylacja)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - PRAWO BUDOWLANE

(tekst jednolity - Dz.U. 03_207_2016 z późn. zm.),

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.- wyciąg (Dz. U. Nr 75, poz. 690) + (Dz.U. 2003r Nr 33 poz.270 +2004r Nr 109 poz.1156),

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu, część III. Zewnętrzne przewody kanalizacyjne z rur PVC” opracowania Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie,

- całość robót wykonać zgodnie z normą: PN-92/B-10735, PN-92/B-01706 i PN-B-10702,

- wszelkie roboty ziemne prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności,

- **Na wszystkich przejściach instalacyjnych w kotłowni zamontować przejścia p.poż.**

Dopuszcza się zmianę podanej w projekcie armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w niniejszej dokumentacji.