

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Część opisowa

Nr str.

1. Zawartość projektu
2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego (Paweł Pawlicki)
3. Zaświadczenie z Ś.O.I.I.B. (Paweł Pawlicki)
4. Opis techniczny

Część rysunkowa

- | | | | |
|--|---------------|-------|-------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu | Rys. nr IS-1 | skala | 1:500 |
| 2. Rzut parteru (szkoła i przedszkole)-
instalacja c.o. | Rys. nr IS-2 | skala | 1:100 |
| 3. Rzut parteru (sala gimnastyczna)-
instalacja c.o. | Rys. nr IS-2A | skala | 1:100 |
| 3. Rzut I piętra (szkoła, przedszkole i sala
gimnastyczna)- instalacja c.o. | Rys. nr IS-3 | skala | 1:100 |
| 4. Rzut II piętra (szkoła i przedszkole)-
instalacja c.o. | Rys. nr IS-4 | skala | 1:100 |
| 5. Rozwiniecie instalacji c.o. nr 1 | Rys. nr IS-5a | skala | ---- |
| 6. Rozwiniecie instalacji c.o. nr 2 | Rys. nr IS-5b | skala | ---- |
| 7. Rozwiniecie instalacji c.o. nr 3 | Rys. nr IS-5c | skala | ---- |
| 8. Schemat montażowy | Rys. nr IS-6 | skala | ---- |

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego kotłowni gazowej, instalacji centralnego ogrzewania oraz remontu wybranych elementów instalacji kanalizacji sanitarnej i wodociągowej dla budynku zespołu szkolno-przedszkolnego w Olzie przy ul. Szkolnej 1 działka nr 1459/14.

1 Podstawa opracowania

1.1 Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami, oraz przepisy wykonawcze;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie,

normy oraz zalecenia:

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych . cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Ewentualne nowe aktualne zarządzenia w zakresie warunków technicznych.

1.1 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń.

2. Zakres opracowania

W niniejszym opracowaniu zawarto projekt kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku zespołu szkolno-przedszkolnego w Olzie przy ul. Szkolnej 1 działka nr 1459/14.

3. Inwestor

Gmina Gorzyce
ul. Kościelna 15
44-350 Gorzyce

4. Rozwiązania projektowe

4.1. Źródło zasilania

Budynek zasilany będzie w gaz poprzez przyłącze (projekt przyłącza poza opracowaniem) .

4.2. Punkt pomiarowy

Punkt pomiarowy znajdować się będzie w szafce gazowej(poza opracowaniem) zlokalizowanej w granicy działki. Punkt pomiarowy składać się będzie z zaworu odcinającego, gazomierza miechowego wraz z rejestratorem .

4.3. Przybory gazowe

Odbiornikami gazu będą dwa kotły gazowe kondensacyjne wiszące o mocy cieplnej $Q=29,10-110,90$ kW dla parametrów 80/60 °C, każdy. Dla parametrów 50/30 °C moc cieplna wynosi $Q=32,0-120,0$ kW, każdy. Sprawność kotłów nie mniejsza niż 90 %.

Montaż i rozruch urządzeń wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Zainstalowane w/wym. kotły gazowe muszą posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN.

4.4. Instalacja gazowa

W granicy działki należy zamontować szafkę gazową (poza opracowaniem) z punktem pomiarowym (z zaworem odcinającym, gazomierzem miechowym wraz z rejestratorem). W odległości 0,50m od szafki gazowej na instalacji zewnętrznej gazu należy zastosować kształtkę przejściową PE/stal (90/80 mm). Instalację zewnętrzną zaprojektowano z rur PE100 SDR11 o średnicy \varnothing 90 mm. W odległości 0,50 m od zewnętrznej ściany budynku należy ponownie zastosować kształtkę przejściową PE/stal (90/80 mm) i wyprowadzić rurą stalową co najmniej poza lico wewnętrzne tej ściany.

W budynku projektuje się instalację gazową z rur stalowych czarnych nie izolowanych produkowanych wg PN-80/H74219 łączonych za pomocą spawania.

Na ścianie zewnętrznej należy zamontować szafkę z kurkiem odcinającym i zaworem z głowicą samozamykającą MAG-3 DN 100 z przeciwkołnierzami Dn 65 mm, a następnie wprowadzić instalację do budynku rurą stalową o średnicy \varnothing 65 mm oraz wykonać podejście pod kotły.

Przed każdym odbiornikiem gazu, w miejscu łatwo dostępnym zabudować zawór odcinający kulowy gwintowany oraz śrubunek. W miejscu zabudowy armatury i urządzeń stosować połączenia gwintowane uszczelnione taśmą z wykorzystaniem łączników z żeliwa ciągliwego.

Instalację należy prowadzić 20 cm pod stropem parteru. Przebieg projektowanej instalacji przyjąć jak na załączonym opracowaniu.

W miejscach przejścia przewodów gazowych przez przegrody konstrukcyjne budynku nie wolno stosować żadnych połączeń. Przejścia przewodów gazowych przez przegrody budowlane wykonać w odpowiednich rurach ochronnych, a powstałe przestrzenie między rurą ochronną a przewodem gazowym należy wypełnić odpowiednią masą uszczelniającą.

Aparaty gazowe mogą być zainstalowane tylko w pomieszczeniach, których wysokość wynosi min. 2,2m. Drzwi pomieszczeń, w których znajdują się aparaty gazowe powinny otwierać się na zewnątrz.

4.5. Prowadzenie przewodów

Minimalne odległości przewodów gazowych wynoszą:

- | | |
|---|-------|
| • od poziomych przewodów wod - kan | 15 cm |
| • od poziomych przewodów c.o | 15 cm |
| • od pionowych przewodów wod - kan | 10 cm |
| • od iskrzących urządzeń instalacji elektrycznych | 60 cm |
| • od przewodów kominowych | 25 cm |

Przewody instalacji gazowej należy mocować do ścian za pomocą odpowiednich uchwytów w następujących odległościach:

- | | |
|--|----------|
| • na poziomach dla rur do ϕ 40 mm | co 1,5 m |
| • na poziomach powyżej ϕ 40 mm | co 3,0 m |
| • na pionach dla rur do ϕ 40 mm | co 2,5 m |
| • na pionach powyżej ϕ 40 mm | co 4,0 m |

Przewody prowadzone po ścianach i pod stropami, w odległości 20 cm od powierzchni stropu z zastosowaniem typowych uchwytów instalacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 10 cm powyżej innych instalacji stanowiącej wyposażenie budynku. Przewody krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone min. 2 cm. Po wykonaniu robót montażowych, w czasie odbioru instalacji wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia próby szczelności . Ciśnienie próbne - 100 kPa, czas próby — 30 minut.

Po odbiorze instalację należy zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz pomalowanie później niż po 4 godzinach farbą podkładową chlorokauczukową. Po wyschnięciu farby podkładowej należy nałożyć warstwę farby olejno-nawierzchniowej. Prace te należy wykonywać przy temperaturze powietrza min. 10°C i wilgotności max 75%.

4.6. Wentylacja i odprowadzenie spalin

Każde pomieszczenie, w którym są zamontowane przybory gazowe musi być wentylowane. Odprowadzenie spalin oraz wentylację wykonać pod nadzorem mistrza kominiarskiego. Kratki wentylacyjne nie mogą posiadać żaluzji. Nawiew powietrza do pomieszczenia poprzez projektowaną kratkę nawiewną 425/125 mm, dolna krawędź kratki powinna znajdować się 300 mm nad posadzką. Wywiew realizowany poprzez projektowaną kratkę wywiewną \varnothing 200 mm, a następnie kominem wentylacji grawitacyjnej z stali nierdzewnej o średnicy 200 mm, w izolacji termicznej gr 50 mm. .

Spaliny z kotła, jak i powietrze potrzebne do spalania, będą odprowadzane za pomocą projektowanego przewodu powietrzno – spalinowego o średnicy 250/200mm (lub inny dedykowany przez wybranego producenta kotłów), który będzie podłączony do projektowanego komina zewnętrznego wykonanego z stali kwasoodpornej o średnicy 200 mm (jest to komin dwuścienny-izolowany termicznie warstwą 50 mm). Przewód należy prowadzić ze spadkiem 5% w kierunku kotłów. Ponad kotłami należy zachować prosty odcinek rury o długości co najmniej

22cm.

Przed odbiorem instalacji gazowej należy przedstawić zaświadczenie kominiarskie o prawidłowym odprowadzaniu spalin i wentylacji pomieszczeń.

4.7. Detekcja gazu

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, w pomieszczeniach, w których są zamontowane urządzenia gazowe o łącznej mocy powyżej 60 kW, w kotłowni należy zamontować urządzenia sygnalizacyjne odcinające dopływ gazu. Kotłownię wyposażać w detektor awaryjnego wypływu gazu zainstalowany nad kotłami. Detektor powoduje samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu z głowicą samozamykającą. Do zamknięcia tego zaworu jest podawany sygnał poprzez centralę alarmową, która otrzymuje sygnał z detektora gazu. Detektor powinien powodować odcięcie dopływu gazu do kotłowni przy stężeniu gazu 0,1 dolnej granicy wybuchowości. Otwarcie zaworu z głowicą samozamykającą może nastąpić tylko ręcznie.

W skład aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego wchodzi:

- centrala alarmowa
- czujnik stężenia gazu
- sygnalizator akustyczno – optyczny
- zawór odcinający z głowicą samozamykającą.

4.8. Kotłownia gazowa

4.8.1. Dane ogólne

- Powierzchnia kotłowni wynosi 16,00 m², wysokość średnia -3,34 m co daje kubaturę 53,44 m³,
- Oświetlenie sztuczne;
- Oświetlenie naturalne,
- Kotłownia jest wydzielona pożarowo od innych pomieszczeń ścianami i stropodachem, o odporności ogniowej REI 60 minut;
- Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni;

Wstęp do kotłowni mogą mieć tylko osoby upoważnione.

4.8.2. Wymagania p. poż.

Kotłownia zabudowana jest w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu. Budynek, w części w której wydzielono kotłownię, jest budynkiem parterowym, niepodpiwniczonym. Wydzielenie stanowią ściany i stropy o odporności ogniowej REI 60 min.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych, natomiast przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego (ściany, strop kotłowni) należy wypełnić zaprawą ogniochronną o odporności ogniowej EI60.

W kotłowni należy zamontować urządzenia sygnalizacyjno – odcinające dopływ gazu.

Instalację elektryczną w kotłowni należy wykonać w stopniu ochrony IP65.

Zagrożenie pożarowe może stwarzać:

- nieszczelności w instalacji paliwowej – gaz z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową przy stężeniu gazu powyżej 4%,
- zwarcie, przeciążenia, iskrzenie instalacji elektrycznej siły i światła.

Urządzenia i sprzęt przeciwpożarowy niezbędny do zabezpieczenia kotłowni

Inwestor winien wyposażyć kotłownię w podręczny sprzęt gaśniczy (1 gaśnica proszkowa GP 6X, 1 gaśnica śniegowa GS 5X oraz koc gaśniczy TPI). Sprzęt p.poż. oznakować znakiem wg PN-92/N-01256/01 nr 10 i umieścić w kotłowni przy wejściu. Oznakować drogę ewakuacyjną do wyjścia zewnętrznego z kotłowni znakami wg PN-92/N-01256/02.

Zabezpieczenie przewencyjne

Dla zapewnienia sprawnej pracy instalacji kotłowej należy:

- instalację gazową kotłowni wyposażyć w aktywny system bezpieczeństwa gazowego,
- okresowo prowadzić przeglądy, konserwację i naprawy,
- obsługa kotłów i aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego musi być zgodna z DTR.

4.8.3. Instalacja uziemiająca

W kotłowni należy, zgodnie z przepisami, wykonać instalację uziemiającą i instalację

przeciw porażeniową.

4.8.4. Warunki wykonania i odbioru

Wykonanie robót montażowych, próby i odbiory na podstawie „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót kotłowni na paliwo gazowe i olejowe”- wydanie II.

Kotły montować zgodnie z dokumentacją wytwórcy. Przy dostawie kotłów żądać aktualnych na terenie RP świadectw dopuszczania kotłów i innych urządzeń dla kotłowni.

Elementy kominowe należy zlecić do firmy autoryzowanej przez producenta systemu kominowego.

Po wykonaniu instalacji ciepła w obrębie kotłowni wykonać trzykrotnie płukanie całej instalacji wodą o prędkości większej od 1,7 m/s w czasie 30 min.

Próby szczelności instalacji na zimno wykonać na ciśnienie $p=6 \text{ kg}^2/\text{cm}$ na warunkach normy

PN/B-10400. Na czas próby odciąć kotły i naczynie wzbiorecze. Następnie wykonać próbę na gorąco.

Układ projektowanej automatyki pozwala na pracę kotłowni bez stałej obsługi.

Wykonanie kotłowni należy zlecić autoryzowanemu wykonawcy.

4.8.5. Odbiór kotłowni i przekazanie do eksploatacji

Odbiór kotłowni powinien być poprzedzony rozruchem próbnym. O gotowości kotłowni do rozruchu próbnego zawiadamia kierownik budowy (robót) wpisem do dziennika budowy. Rozruch próbny powinien być przeprowadzony w zakresie, w czasie i w obecności osób przewidzianych w przepisach szczegółowych. Po pozytywnym zakończeniu rozruchu próbnego, inwestor zwołuje komisję odbioru kotłowni. Komisja odbioru dokonuje odbioru kotłowni i dopuszcza ją do eksploatacji.

4.9. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania

W omawianych obiektach zaprojektowano ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika grzewczego t_z/t_p 70/55°C w systemie dwururowym z rozdziałem dolnym. Zasilanie instalacji w układzie zamkniętym, pompowe.

System grzewczy będzie oparty o pompy obiegowe.

Na rurociągach należy zamontować:

- zawory odcinające,
- zawory zwrotne,
- filtry siatkowe,

- termometry,
- manometry.

Jako zabezpieczenie instalacji w pomieszczeniu dawnej kotłowni należy zamontować naczynie wzbiorcze przeponowe..

Zabezpieczenia p.poż.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane między wydzielonymi strefami p.poż należy zabezpieczyć za pomocą przepustów p.poż. dla rur niepalnych o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI 60. W przejściach przez przegrody budowlane wydzielające przewody należy zabezpieczyć za pomocą przepustów p.poż. dla rur niepalnych o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI 60. Przejścia oznaczyć.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Instalację wykonaną ze stali czarnej, po zakończonej pozytywnym wynikiem próbie szczelności należy oczyścić i zabezpieczyć farbą antykorozyjną.

Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania

Całą istniejącą instalację wraz z armaturą i kotłami, należy zdemontować. Wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur ze stali węglowej, zewnętrznie ocynkowanej, łączonych za pomocą kształtek zaciskowych. Złączki wykonane są ze stali ocynkowanej i wyposażone w uszczelkę EPDM. Instalację należy prowadzić pod stropem, w obudowie z płyt kartonowo-gipsowych, piony i podejścia pod grzejniki prowadzić w bruździe ściennej.

Grzejniki i aparaty grzewczo-wentylacyjne

Dla pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym oraz bocznym. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zawory. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych.

Dla toalet zaprojektowano grzejniki łazienkowe, drabinkowe. Na gałęzkach zasilających należy zamontować zawory termostatyczne z głowicami, a na gałęzkach powrotnych zawory powrotne, w celu wyrównania przepływu wody cyrkulacyjnej.

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

W sali gimnastycznej zastosowano dwie jednostki odzysku ciepła (grzewczo-wentylacyjne):

montaż ścienny

$Q_{grz} = 9,80 \text{ kW}$

$V_{naw/wyw} = 150 - 1200 \text{ m}^3/\text{h}$

$I = 2,4 \text{ A}$, $N_{el} = 552 \text{ W}$ (230V/50Hz)

$m = 67,5 \text{ kg}$

moc odzysku: 3,0-15,0 kW

sprawność odzysku sucha/mokra: 68,4/78,9%

Przyłącze: 1/2"

Sterowanie: wyposażony w moduł sterujący

DRV - komunikacja MODBUS RTU,

regulacja temp. powietrza nawiewanego

Odwodnienie i odpowietrzenie

Odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne.

Odwodnienie instalacji w dotychczasowej kotłowni zakończone zaworem przelotowym z końcówką do węża.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

Próby i rozruch instalacji

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Wykonawca przeprowadzi próby hydrostatyczne na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 4,0 bary. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

Izolacje instalacji grzewczych

Izolacja termiczna - wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Do izolacji rur grzewczych wielowarstwowych przyjąć np. piankę z PU.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Płukanie instalacji

W czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm³. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna

Regulacja hydrauliczna przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

Na każdym z trzech obiegów grzewczych należy zastosować regulator różnicy ciśnień wraz z zaworem współpracującym.

Automatyczne zawory równoważące zapewniają hydrauliczne zrównoważenie w dwururowych instalacjach grzewczych. Rozwiązują one techniczny problem wahań ciśnienia: przyczyny zaburzeń równowagi systemu i problemów, takich jak nierównomierny rozkład ciepła, hałas i wysokie

zużycie energii. Zestaw składa się z dwóch elementów: regulator różnicy ciśnień zamontowany na rurociągu powrotnym i zamontowany na rurociągu zasilającym zawór współpracujący ASV-BD, . Rurka impulsowa łączy oba zawory, dzięki czemu można kontrolować różnicę ciśnień nad pionem.

4.10 Zewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania (odcinek pomiędzy budynkiem szkoły i sali gimnastycznej)

Zewnętrzną instalację zaprojektowano z rur stalowych preizolowanych.

Rura stalowa preizolowana składa się z:

- › rury przewodowej stalowej
- › izolacji ze sztywnej pianki PUR
- › płaszcz osłonowy z PE-HD

Zaprojektowano przyłącze o średnicy nominalnej DN 50, średnicy zewnętrznej rury stalowej oraz zewnętrznej średnicy rury osłonowej PE równej 125 mm.

Rury stalowe łączy się za pomocą spawania. Izolację cieplną z pianki i rurę osłonową z PE-HD łączy się za pomocą muf składanych termokurczliwych lub muf zgrzewanych. Zmiany kierunku i załamania należy wykonać za pomocą łuków preizolowanych.

Nad rurociągami, na wysokości około 20 cm od wierzchu rury osłonowej, należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 5 cm (dla każdej rury osobno).

Roboty ziemne

- › Głębokość ułożenia rur preizolowanych wynosi 1,00 – 1,20 m.
- › Grubość obsypki piaskowej powinna wynosić minimum 10 cm.
- › Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min.15cm odstępu między rurociągami i min.10 cm między rurociągiem a ścianą wykopu.
- › W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych odgałęzień wykop należy odpowiednio poszerzyć i pogłębić.
- › Odkryte w trakcie wykonywania robót ziemnych sieci uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczać, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia, przełamania itp.

Montaż rurociągów

Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie

(dla małych średnic dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem).

W przypadku montażu rurociągu nad wykopem proste odcinki rur należy układać na drewnianych belkach o wymiarach 10 cm x 10 cm i rozstawie 2÷3m.

Dopuszczalna odchyłka nie osiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3 stopnie.

Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie łukowe. Dopuszcza się spawanie gazowe stalowych rur przewodowych o grubości ścianki do 2,9mm.

Podczas spawania gazowego należy stosować osłony chroniące izolację termiczną i rurę osłonową (np. końcem niepalnym) przed oddziaływaniem płomienia palnika.

Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (w temperaturze 175°C wydzielają się szkodliwe paryizocyjaniany).

Cięcie rur, usuwanie płaszcza PE-HD oraz pianki izolacyjnej należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Zmiany kierunku rurociągu oraz załamania należy wykonać za pomocą łuków preizolowanych o kątach 45° oraz 90°.

W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej powinna wynosić 220mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie. Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy wykonać wykopy poprzeczne, w celu dokładnego usytuowania istniejącego uzbrojenia podziemnego, a następnie przystąpić do wykonywania robót.

Jeżeli wystąpi napływ wody gruntowej do wykopu należy ją odpompowywać z dna wykopu pompą spalinową lub elektryczną.

Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo – wodnych oraz bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi lub na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

Układanie rurociągu

Rurociągi preizolowane należy układać w wykopie na podsypce piaskowej (bez gliny i kamieni) o wysokości 10cm lub na podkładach. Przed zasypaniem wykopu podkłady należy usunąć.

Opuszczanie preizolowanych rur o średnicach rur osłonowych do 160 mm można wykonać

ręcznie. Podczas opuszczania należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej. Odległość między układanymi preizolowanymi rurociągami powinna wynosić min. 15 cm.

W miejscach połączeń rur wykop należy poszerzyć i pogłębić około 25 – 30 cm. Ma to na celu ułatwienie wykonania spoin spawanych i montażu złączy izolacyjnych.

Zasypywanie rurociągów

Do zasypywania preizolowanych rurociągów należy zastosować ścieralny piasek o obłych krawędziach i średniej grubości 0 – 4 mm, piasek drobnoziarnisty maksymalnie 8%. Rury należy zasypać na wysokość co najmniej 10 cm powyżej górnej krawędzi rury osłonowej. Podczas zagęszczania należy zwrócić uwagę na przestrzenie i kliny między rurami, aby później uniknąć zapadania się zasypki i niekontrolowanych przesunięć rurociągów.

Zagęszczenie należy wykonać do osiągnięcia wskaźnika Proctora:

- › dla prostych odcinków rur $I_s \geq 0,98$
- › dla stref kompensacji na kolanach $0,97 \leq I_s \leq 0,98$

Przy zagęszczaniu należy uważać, aby nie doszło do uszkodzenia płaszcza rury osłonowej.

Wykop powyżej zasypki można uzupełnić gruntem rodzimym, który należy oczyścić z kamieni. Zasypkę należy wykonywać warstwami po 20 – 30 cm. Warstwę zasypki powyżej 20 cm od wierzchu rury można zagęścić mechanicznie.

4.11 Remont wybranych elementów instalacji kanalizacji sanitarnej i wodociągowej

Zakres opracowania:

- wymiana istniejących zbiorników ciepłej wody,
- wymiana wszystkich przyborów sanitarnych zlokalizowanych w sanitariatach wraz z bateriami,
- wykonanie nowego odcinka zewnętrznej kanalizacji sanitarnej

4.11.1 Kanalizacja sanitarna

Odcinki kanalizacji sanitarnej (przy wymianie przyborów) w budynku należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych PVC-U, koloru popielatego. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy "S" koloru pomarańczowego, stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną dymensję i uszczelnić materiałem trwale elastycznym.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy prowadzić w warstwie posadzki, w warstwie pod posadzką, w bruzdach ściennych lub w ściankach instalacyjnych. Podejścia do przyborów wykonać w bruzdach ściennych.

W budynku należy zamontować przybory sanitarne w standardzie średnim, wpusty podłogowe zakończyć kratką ze stali nierdzewnej oraz wyposażyć w syfony i blokady antyzapachowe.

Próba szczelności

Podejścia i przewód spustowy kanalizacji ścieków bytowo – gospodarczych należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe odprowadzające ścieki bytowo – gospodarcze należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Podczas powyższych prób przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać jakichkolwiek przecieków.

4.11.2 Instalacja wody zimnej, ciepłej wraz z zbiornikami ciepłej wody

Odcinki instalacji wodnej (przy wymianie baterii) zaprojektowano instalację wodociągową z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al/PEHD łączonych za pomocą kształtek zaciskanych.

Ciepła woda będzie przygotowywana w dwóch zbiornikach c.w.u. O pojemności 750,0 litrów każdy, zasilanych z kotłów gazowych. Jako zabezpieczenie instalacji ciepłej wody należy zamontować zawory bezpieczeństwa oraz naczynia wzbiorcze przeponowe.

Podejścia pod przybory wykonać w bruzdach ściennych.

Podłączenia baterii czerpalnych do przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej wykonane za pomocą węży elastycznych z miedzi lub ze zbrojonych tworzyw sztucznych.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego.

Po próbach instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczanej przez filtr. Baterie czepalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

Izolacja wody zimnej

Przewody wody zimnej należy zaizolować w celu zabezpieczenia przed nagrzewaniem oraz w celu ochrony przed skraplaniem się wody na rurach zgodnie z PN-85/B-02421. Wartości wskaźnikowe minimalnej grubości izolacji podano poniżej:

Sytuacja montażowa	Grubość warstwy izolującej w mm przy $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu nieogrzewanym (np. piwnica)	4 mm
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu ogrzewanym	9 mm
Instalacja rurowa w kanale, bez ciepłych instalacji rurowych	4 mm
Instalacja rurowa w kanale, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa w pionowej szczelinie muru, pion	4 mm
Instalacja rurowa we wgłębieniu ściany, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa na stropie betonowym	4 mm

Izolacja cieplna

Należy zapewnić izolację cieplną przewodów instalacji wody ciepłej i cyrkulacji. Rury instalacji ciepłej wody i cyrkulacji izoluje się w celu zmniejszenia strat ciepła. Grubość izolacji - zakres stosowania 50% grubości warstwy izolacyjnej (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r.

nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami):

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	• 6 mm
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

4.11.3 Zewnętrzna kanalizacja sanitarna

Odbiornik ścieków

Ścieki sanitarne z jednego pomieszczenia (0.16) będą odprowadzane do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na działce Inwestora .W chwili obecnej ścieki te są odprowadzone do kanalizacji deszczowej. Włączenie do sieci należy wykonać poprzez nowoprojektowaną studzienkę o średnicy 600 mm. Włączenie zaprojektowano jako przejście

szczelne.

Wykonanie

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki sanitarne z budynku zaprojektowano z rur PVC litych SN8 SDR34 o średnicy -160 mm kielichowych, łączonych na uszczelki gumowe. Rury PVC mają fabrycznie zamontowane uszczelki wargowe (podczas montażu uszczelki należy posmarować smarem silikonowym). Zaprojektowano studzienki tworzywowe o średnicy 600 mm z włazami typu lekkiego.

Roboty ziemne przy kanalizacji sanitarnej

Przed przystąpieniem do robót na określonym odcinku należy:

- ustalić wstępne położenie przewodów na podstawie planów sytuacyjno – wysokościowych,
- zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o planowanym terminie przystąpienia do robót,
- ustalić faktyczne usytuowanie i głębokość posadowienia istniejącej infrastruktury podziemnej poprzez ich ręczne odkopanie z zachowaniem środków ostrożności odpowiednio do danego rodzaju przewodu.

Kanalizację należy wykonać metodą wykopu otwartego wąsko – przestrzennego o ścianach pionowych obustronnie szalowanych. Szerokość wykopów mierzona w świetle nieumocnionych ścian wykopu powinna być dostosowana odpowiednio do średnicy.

Ziemię z wykopów należy w miarę możliwości odkładać wzdłuż wykopu po jednej stronie w odległości min. 0,6 m od krawędzi wykopu. Podłoże pod rurociąg stanowi materiał zagęszczalny - piasek, żwir lub ich mieszanina o uziarnieniu nie przekraczającym 20 mm. Podłoże o minimalnej grubości 10 cm, poniżej dna rury musi być wyprofilowane półkoliście i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania kielichów. Podłoże powinno być zniwelowane, aby rura opierała się na nim na całej swej długości przy kącie opasania w zakresie 90-120°.

Montaż rurociągu musi być poprzedzony kontrolą rur w celu ujawnienia uszkodzeń powstałych w wyniku transportu lub rozładunku. Rury należy precyzyjnie ustabilizować w wykopie na przygotowanym zagęszczonym podłożu. Rury kielichowe łączy się przez wciśnięcie „do oporu” bosego końca w kielich uprzednio położonej rury.

Przed rozpoczęciem zasypki, trzeba wcześniej wykonane zagłębienia pod kielichy wypełnić tym samym materiałem, który stanowi podłoże pod rurociągiem. Także tym samym materiałem należy obsypać ustabilizowane w wykopie rury, aż do wysokości 30 cm ponad ich wierzch. Całość obsypki musi być zagęszczana warstwami co 20-30 cm.

Obsypka razem z podłożem stanowią strefę posadowienia rur.

Powyżej strefy posadowienia rur występuje zasypka właściwa, którą również należy wykonać z piasku. Należy szczególną uwagę zwrócić na odpowiednie zagęszczenie strefy posadowienia rur oraz zasypki właściwej.

Zasypywanie wykopu wokół studzienki powinno być wykonane materiałem sypkim w taki sposób, aby zagwarantować staranne i równomierne wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni po zewnętrznej stronie studzienki. Wymaga się, aby minimalny stopień zagęszczenia gruntu wg skali Proctora (SPD) wynosił dla lokalizacji w terenie zielonym: 95%, w drodze: 98-100%, przy wodzie gruntowej powyżej dna studzienki: 98-100%. Należy unikać kontaktu dużych i ostrych kamieni z powierzchnią zewnętrzną studzienki.

Podczas montażu należy przestrzegać następujących zaleceń:

- › ustawienie współosiowo łączonych elementów. W trakcie łączenia nie powinno być odchyłeń od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem,
- › należy wsunąć koniec bosi do kielicha do oznaczonego miejsca.

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji należy wykonać wykopy poprzeczne, w celu dokładnego usytuowania istniejącego uzbrojenia podziemnego, a następnie przystąpić do wykonywania robót.

Jeżeli wystąpi napływ wody gruntowej do wykopu należy ją odpompowywać z dna wykopu pompą spalinową lub elektryczną.

Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo – wodnych oraz bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi lub na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

Roboty montażowe

Prawidłowy montaż jest jednym z najważniejszych elementów pozwalającym uzyskać szczelny i trwały system kanalizacyjny, który bezpiecznie można eksploatować przez długie lata. Przy prowadzeniu montażu rur kanalizacji obowiązują standardowe zasady układania rur z materiałów elastycznych. Rury układa się na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha.

Próba szczelności

Odbiór instalacji kanalizacyjnej kończy się pozytywnie przeprowadzoną próbą szczelności.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie

z normą PN-EN 1610:2015-10 odcinkami między zlokalizowanymi studzienkami rewizyjnymi przy próbie ciśnienia do 3 m sł. wody. Czas próby po ustabilizowaniu się wody w studziencie położonej powyżej wynosi dla odcinka o długości 50m – 30 minut; dla odcinka powyżej 50m 1 godzina. Rurociąg jest szczelny, gdy ilość dopełnienia rury wodą wynosi nie więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni. W przypadku wystąpienia nieszczelności na złączach kielichowych należy przeprowadzić próbę szczelności na infiltrację.

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Możliwe skrzyżowania projektowanych instalacji zewnętrznych z innymi mediami należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Przed przystąpieniem do budowy instalacji zewnętrznych w miejscu skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać przekopy kontrolne w celu ustalenia ich dokładnej lokalizacji, a także zawiadomić właścicieli tych uzbrojeń o nadzór techniczny.

4.12 Inteligentne zarządzanie energią cieplną

Inteligentne zarządzanie energią cieplną jest realizowane za pomocą sterowników obsługujących kotły oraz sterowników aparatów grzewczo-wentylacyjnych.

Funkcje sterowników:

- sterowanie obiegami grzewczymi bezpośrednimi oraz obiegami ze zmieszaniem.
 - sterowanie kotłami z palnikiem modulowanym,
 - sterowanie temperaturą pracy kotłów,
- programowanie czasowe temperatury w pomieszczeniach dla każdego obiegu.
- programowanie czasu ładowania podgrzewaczy wody.
- programowanie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej,
- możliwość zastosowania zdalnych sterowań

Opracował:

Paweł Pawlicki