

Wolica Projekt Wykonawczy

Spis zawartości

Strona tytułowa	nr 1
Spis zawartości	nr 2
Wstęp – dane ogólne	nr 3
Opis techniczny	nr 4-16

Rysunki :

Instalacja wod. kan. , c.w.u. i wentylacji – rzut przyziemia	rys. nr S-0.1
Instalacja wod. kan. – rzut piętra	rys. nr S-0.2
Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	rys. nr S-0.3
Kotłownia schemat technologiczny	rys. nr S-0.4
Instalacja centralnego ogrzewania-rzut przyziemia	rys. nr S-0.5
Instalacja centralnego ogrzewania- rzut piętra rozwinięcie inst. c.o.	rys. nr S-0.6
Rzut piętra instalacja gazowa i aksonometria instalacji gazowej,	rys. nr S-0.7
Plan zagospodarowania terenu	rys. nr S-0.8
Profil podłużny przebudowy odcinka wodociągu	rys. nr S-0.9
Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	rys. nr S-1.00
Profil podłużny kanalizacji deszczowej	rys. nr S-1.10

1.0. Wstęp.

1.1 Dane ogólne.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji:

- wody zimnej, wody ciepłej
 - kanalizacji sanitarnej
 - centralnego ogrzewania
 - wewnętrznej instalacji gazowej
 - wentylacji mechanicznej
 - przebudowy przyłącza wody
 - przyłącza kanalizacji
 - kanalizacji deszczowej
- w projektowanej rozbudowie domu ludowego w Wolicy o budynek mieszkalnym OSP w Wolicy

1.2. Dane charakterystyczne.

· zapotrzebowanie wody zimnej	0,6m ³ /d
· ilość ścieków sanitarnych	0,6 m ³ /d
· maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody	0,1 m ³ /h
· zapotrzebowanie ciepła dla budynku	8,8 kW
· temperatura zasilania c.o.	70 °C
· temperatura powrotu c.o.	35 °C
· ciśnienie dyspozycyjne	7,4 kPa
· spadek ciśnienia w instalacji	6,8 kPa
· pojemność wodna instalacji c.o.	103 dm ³
· zapotrzebowanie gazu E	2,8 Nm ³ /h

1.3 Dane ogólne

Projektowany budynek mieszkalny zaopatrywany będzie w wodę z istniejącej instalacji wody zimnej włączenie do istniejącej instalacji zlokalizowanej w węźle sanitarnym na piętrze budynku
Ścieki sanitarne z w/w budynku odprowadzone będą do kanalizacji sanitarnej przyłącz kanalizacji sanitarnej.

2.0. Opis techniczny.

2.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Projektowany budynek OSP zaopatrywany będzie w wodę z istniejącej instalacji wody zimnej włączenie do istniejącej instalacji zlokalizowanej w węźle sanitarnym na piętrze budynku

Woda ciepła przygotowywana będzie w podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 100dm³ poprzez projektowany kocioł opalany gazem ziemnym z zamkniętą komorą spalania, oraz grzałkę elektryczną o mocy 1,5kW zabudowaną w podgrzewaczu.

2.2 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalacja wody pitnej zimnej i ciepłej wykonana będzie z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE typu II oraz złączki z mosiądzu sanitarnego DVGW TRGI 2008 mający pozytywną opinię na liście UBA metali mających kontakt z wodą pitną.

Projektowane rury wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE wykorzystane do instalacji wykonane są z polietylenu wysokiej gęstości, który został poddany sieciowaniu w wiązce elektronów bez użycia środków chemicznych. Dzięki temu uzyskiwane jest znaczne polepszenie właściwości mechanicznych oraz odpornościowych na temperaturę i ciśnienie instalacji. Dodatkowo w warstwach rur wyróżnia się zgrzewany laserem doczołowo płaszcz aluminiowy (bariera tlenowa) i zewnętrzną powłokę PE. Projektowane średnice rur oraz trasa prowadzenia zgodnie z opracowaniem rysunkowym oraz z zestawieniem materiałów. Rura wielowarstwowa TECE wyróżnia się wydłużalnością liniową porównywalną z rurami stalowymi.

Do łączenia rur stosuje się opatentowaną technikę połączeń aksjalnych. Połączenie zaciskowe wykorzystuje tuleję zaciskową nasuwaną na końcówkę rury i złączki. Uszczelnienie na całej powierzchni złącza osiąga się poprzez wprasowanie końcówki rury z tworzywa o grubszych ściankach w karby złączki. System ten nie wymaga żadnych dodatkowych uszczelek typu O-ring. Projektowany system cechuje się minimalnymi stratami ciśnienia na złączkach z uwagi na praktycznie nie występujące przewężenia na złączkach. Sposób tego typu połączenia wymaga stosowania grubszych ścianek w rurach zgodnie z poniższą tabelą oraz danymi technicznymi.

2.3. Próba ciśnieniowa

W momencie uruchomienia instalacja musi być wolna od zanieczyszczeń i ciał obcych. Należy unikać opóźnień czasowych między wykonaniem płukania i uruchomieniem instalacji wody ciepłej ponieważ z reguły po płukaniu nie następuje całkowite opróżnienie rur. Dodatkowo części instalacji, które nie były użytkowane przez okres dłuższy niż 4 tygodnie, należy poddać ponownemu płukaniu.

Wszystkie przewody, przed ich zakryciem, należy poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby.

W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Próba ciśnieniowa wymaga takich ciśnieniomierzy, które umożliwiają dokładność odczytu wynoszącą 0,1 bara.

Przed próbą ciśnieniową zalecana jest końcowa optyczna kontrola połączeń rur.

Uwzględnić należy ponadto uwarunkowane materiałowo wydłużenie rur z tworzywa sztucznego, które może mieć wpływ na wynik badania. Innym czynnikiem wpływającym na wynik może być różnica temperatur między rurą i wodą użytą do badania, ponieważ w porównaniu z rurami metalowymi rury z tworzywa sztucznego charakteryzują się wyższym współczynnikiem rozszerzalności cieplnej.

Zmiana temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o ok. 0,5 do 1 bara. Z tego powodu należy zwrócić uwagę na niezmienną temperaturę wody kontrolnej. Aby przeprowadzić próbę, ciśnienie próbne należy podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu

wstępnym należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby ciśnieniowej należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. Próbę instalacji wodnej należy wykonać na ciśnieniu próbnym o wartości 6 barów.

Uwaga:

Należy przeprowadzać okresową dezynfekcję termiczną instalacji ciepłej wody przy temperaturze wody nie niższej niż 70 °C zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r.

3.0. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z budynku OSP odprowadzane będą jednym przykanalikiem do kanalizacji sanitarnej. Instalację kanalizacji sanitarnej w projektowanym budynku wykonać z rur i kształtek PVC kanalizacyjnych, kielichowych z uszczelką wargową PVC-U klasy S (szereg 16,7, SDR34). Poziomy odprowadzający prowadzić pod posadzką, pion kanalizacyjny w górnej części zakończyć rurą wywiewną a w dolnej czyszczakiem.

Sposób prowadzenia przewodów kanalizacyjnych kanalizacji sanitarnej pokazano na rysunkach rzutu przyziemia i rozwinięcia kanalizacji sanitarnej.

Z uwagi na właściwości rur z PVC, układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5° C. Rury kanałowe z PVC mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna, o ile podłoże stanowią grunty suche, piaszczyste, nie zawierające kamieni. Jeżeli dno wykopu stanowią skały, wietrzliny, piaski pylaste, gliny i ropy należy wykonać podłoże z zagęszczonego piasku o wysokości 20 cm.

W celu zagwarantowania rury dostatecznego podparcia ze wszystkich stron należy po zatwierdzeniu posadowienia dokonać obsypki przewodu do wysokości 20 cm powyżej wierzchu rury. Wypełnienie dookoła rurociągu może zostać wykonane gruntem z wykopu, jeżeli grunt spełnia wymogi.

4.0. Kotłownia.

Dla zabezpieczenia zapotrzebowania mocy cieplnej na cele grzewcze c.o. i ciepłej wody użytkowej dobrano kocioł wodny kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania opalany gazem ziemnym o mocy 25kW

Praca kotła w systemie zamkniętym z zabezpieczeniem zgodnie z PN-91/B-02414

- naczynie wzbiornicze przeponowe
- zawór bezpieczeństwa
- rura wzbiornicza

Wymuszenie obiegu czynnika grzewczego w instalacji c.o. pompą obiegową zabudowaną w kotle.

Napełnianie i uzupełnianie zładów odbywać się będzie wodą uzdatnioną.

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania pompową, wodną, dwururową z rozdziałem dolnym o parametrach zasilanie/powrót 70/35°C.

Zastosowano jeden obieg z grzejnikami i ogrzewaniem podłogowym sterowanie elektronicznie, umożliwiające zmianę parametrów wydajności i wysokości podnoszenia w zależności od potrzeb.

Zabezpieczeniem całej instalacji będzie naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego zabudowane w kotle i instalacji c.o.

Próby

Po wykonaniu instalacji kotłowni należy wykonać próbę szczelności. Przed przystąpieniem do badania należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu

do podjęcia badania szczelności, należy odłączyć naczynie wzbiornicze i kocioł, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Ciśnienie próbne: 0,5 MPa.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli w ciągu 30 minut ciśnieniomierz nie wykaże spadku ciśnienia. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, po uruchomieniu kotła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach obliczeniowych.

Izolacja cieplna.

Wszystkie rurociągi z wodą gorącą izolować otulinami PE standardowymi o współczynniku 0,038W/mK grubości 25mm.

5.0. Instalacja centralnego ogrzewania

Rurociągi do grzejników wykonać z systemu flex opierającego się o połączenia zaciskowe aksjalne z tzw. (tuleją nasuwaną), złączki zaciskowe systemowe nie mogą posiadać uszczelnień typu oring, uszczelnienie powinno się odbyć na całej powierzchni złącza, złączki nie mogą posiadać zmniejszenia w stosunku do przekroju rury.

Do ogrzewania pomieszczeń dobrano kompaktowe grzejniki w oparciu o obliczone zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

Projektowane grzejniki wyposażać w zawory termostaticzne z nastawą wstępną oraz w powrotne zawory kątowe (nastawy podane na rysunkach).

Zastosowane głowice termostaticzne umożliwiają regulację temperatury w zakresie +7 do +28°C. Poprawna praca głowic termostaticznych uzależniona jest od ich prawidłowego montażu tzn. głowice nie mogą być zasłonięte (zasłony, firany, obudowa, meble itp.).

Grzejniki montować na wysokości 10 cm nad podłogą.

Wszystkie grzejniki wyposażone są we wbudowane zawory odpowietrzające zapewniające odpowietrzenie instalacji.

5.1. Próby szczelności instalacji (grzejnikowej)

Próbę szczelności przeprowadzić dla samej instalacji centralnego ogrzewania. Przed przystąpieniem do badania należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej. Na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną (zaleca się wodę uzdatnioną w części c.o.) i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć instalację od kotła zamykając zawory na zasilaniu i powrocie, i następnie podnieść ciśnienie w instalacji c.o. za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Ciśnienie próbne: 0,6 MPa. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: 0,01 MPa.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, po uruchomieniu kotła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Instalację napełnić wodą spełniającą wymagania PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania”.

Po napełnieniu instalacji c.o. wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie instalacji c.o. tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej i dokładnym przepłukaniu instalacji, należy wykonać próbę na gorąco przy parametrach normalnej pracy w czasie 72 godzin. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w czasie trwania próby nie wykaże spadku ciśnienia.

6.0. Instalacja centralnego ogrzewania (podłogowa).

W założonym rozwiązaniu technicznym ogrzewania podłogowego zastosowano profesjonalną technologię ogrzewania płaszczyznowego w oparciu o system instalacyjny bazujący na rurach SLQ PERT oraz rurach zasilających wielowarstwowych PEXAc/AL/PE.

Całość ogrzewania podłogowego zbudowana zostanie z komponentów systemu jednego producenta. Zaprojektowano zespół rozdzielaczy z rotametrami oraz zaworami termostatycznymi do ogrzewania podłogowego obsługujących pętle ogrzewania podłogowego. Rozdzielacze zasilane będą poprzez osobne obiegi grzewcze.

Przed przystąpieniem do wykonania instalacji ogrzewania podłogowego w obiekcie powinny być:

- zamontowana zewnętrzna stolarka okienna i drzwiowa,
- zakończone prace montażowe przewodów instalacji elektrycznych, sanitarnych i dokonany ich odbiór,
- zamurowane (zamknięte) bruzdy instalacyjne,
- zakończone prace tynkarskie i sztukatorskie,
- usunięte zbędne materiały budowlane,
- podłoga, na której będzie układana izolacja cieplochronna (styropian) winny być posprzątane a nierówności powstałe w wyniku tynkowania usunięte, Nierówności podłoga nie powinny przekraczać 2-3 mm/m i 5-8 mm na całej długości pomieszczenia.

6.1. Rurociągi

Rurociągi zasilające układ rozdzielaczy wykonać z systemu opierającego się o połączenia zaciskowe aksjalne z tzw. (tuleją nasuwaną), złączki zaciskowe systemowe nie mogą posiadać uszczelnień typu oring, uszczelnienie powinno się odbyć na całej powierzchni złącza, złączki nie mogą posiadać zmniejszenia w stosunku do rury przekroju.

Zaprojektowany system instalacyjny bazuje na rurach grubościennych wielowarstwowych PEXc/AL/PE (polietylen wysokiej gęstości sieciowany w strumieniu elektronów / aluminium / polietylen).

Zaprojektowano rury floor 5S do ogrzewania podłogowego fi 17x2,0 jednorodnego typu SLQ wykonane z materiału PERT drugiej generacji. Rury posiadają zabezpieczenie antydyfuzyjne i zewnętrzną szarą powłokę zabezpieczającą przed zniszczeniem bariery. Rury konfekcjonowane są w zwojach po 300 i 560 m. Rury ogrzewania podłogowego przy podejściu pod rozdzielacz prowadzić w tzw. łukach prowadzących. Rurociągi łączyć z rozdzielaczami za pomocą systemowych złącz alternatywnych koniecznie z tworzywowym pierścieniem zaciskowym.

6.2. Rozdzielacze

Zaprojektowane rozdzielacze floor typu SLQ ze stali nierdzewnej o szczególnie małym oporze przepływu. Rozdzielacze o 80% większym przekroju niż rozdzielacze klasyczne mosiężne. Rozdzielacze wyposażone są w przepływomierze (rotametry) o nastawie przepływu 4litry/minutę z możliwością regulacji przepływu oraz w zawory termostatyczne z gwintem M30x1,5 na których zamontowane zostaną siłowniki termoelektryczne. Rozdzielacze wyposażono również w odpowietrzniki ręczne, systemowe zawory kulowe odcinające z termometrem. Zaprojektowane rozdzielacze posiadają wewnętrzne elementy zaworowe z tworzywa (zabezpieczenie przed korozją) oraz wewnętrzne zawory z realizowanym zamknięciem na stożek (w celu zapewnienia optymalnego przepływu). Rozdzielacze wyposażać w systemowe zawory kulowe z termometrami.

Nastawy zaworów oraz przepływów na poszczególnych pętlach podano na rzucie projektu. Rozdzielacz posiada również zespół zaworów spustowo napełniających. Rozdzielacze należy zamontować w zamykanych szafkach podtynkowych. W szafkach należy zapewnić miejsce na zainstalowanie modułów elektronicznych sterujących poszczególnymi strefami grzewczymi. Wymiary modułów wys.30 cm, szer. 15 cm; gł. 8 cm.

6.3. Sterowanie, regulacja

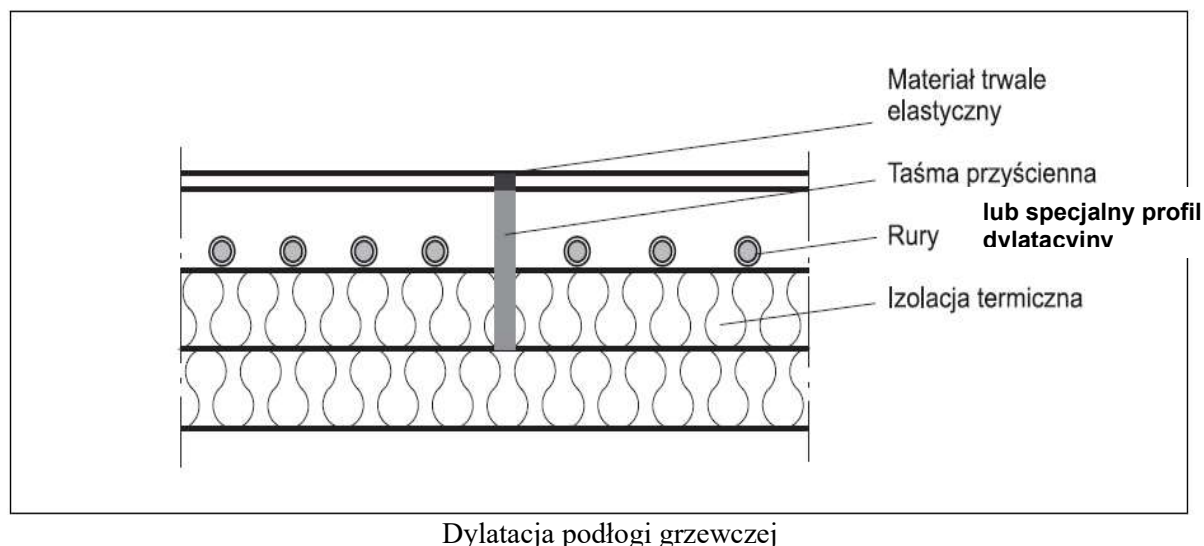
W celu regulacji temperatury w poszczególnych strefach ogrzewania podłogowego zaprojektowano termostaty. Termostaty połączone zostaną instalacją elektryczną z modułami sterującymi znajdującymi się przy rozdzielaczach. Moduły z kolei przekazywać będą sygnały sterujące na poszczególne siłowniki na rozdzielaczu obsługujące daną strefę grzewczą. Wszystkie termostaty obowiązkowo muszą być wyposażone w czujniki posadzki w celu ograniczenia minimalnej i maksymalnej temperatury posadzki (zabezpieczenie przed maksymalną temperaturą posadzki w celu zabezpieczenia wykładzin dywanowych. W innym przypadku nie będzie gwarancji na wykładzinę).

6.4. Izolacja - podkład pod ogrzewanie podłogowe

Izolację pod ogrzewanie podłogowe należy wykonać ze styropianu systemowego z folią do podłógki grubości 3 cm typu EPS 100-038 (PSE FS 20). Płyta systemowa posiada zbrojenie z włókna PP pozwalającego na łatwiejszy montaż rury ogrzewania podłogowego metodą klipsów wciskowych.

6.5. Taśmy brzegowe i dylatacyjne

Przed wykonaniem wylewki ogrzewania podłogowego wokół ścian zewnętrznych i wewnętrznych należy ułożyć taśmę brzegową dylatacyjną o grubości 8 mm. Należy również wykonać w zaprojektowanych miejscach dylatacjach pomiędzy płytami grzewczymi. Dylatacje są zaznaczone i opisane na rzutach projektu ogrzewania podłogowego. Sposób wykonania pokazuje rysunek poniżej. Przejścia rur ogrzewania podłogowego przez dylatację należy wykonać w rurze ochronnej typu Peszel o długości 30 cm po 15 cm z każdej strony dylatacji. Wyjścia do wierzchu posadzki z dylatacją w przypadku projektowanego budynku konieczne będą w pomieszczeniach pokrytych terrakotą. W przypadku pokryć typu: wykładzina dywanowa, wykładzina PVC (tarrket) konieczność wyjścia dylatacji do wierzchu posadzki ustalona zostanie z dostawcą wykładziny. Dylatacje ustalić z dostawcą systemu ogrzewania podłogowego.



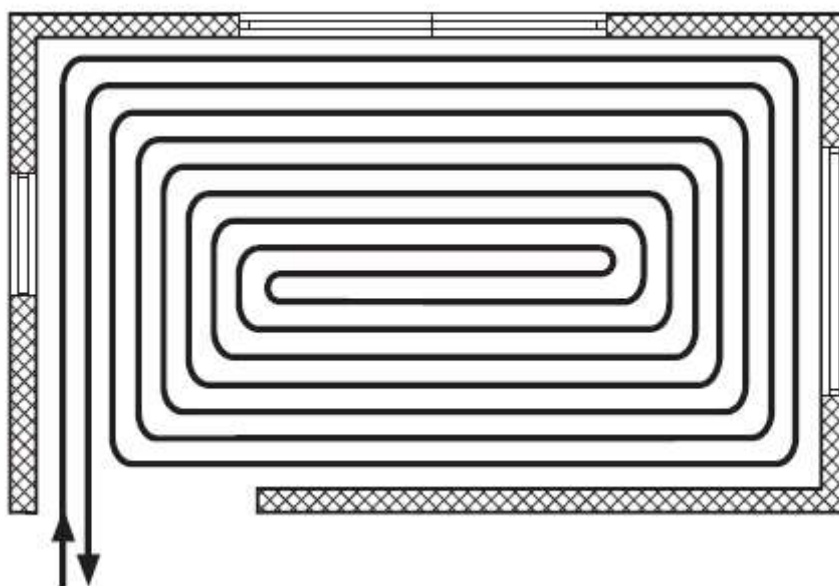


Przejście przewodami ogrzewania podłogowego przez dylatację

6.6. Układanie i montaż rur

Zaprojektowano układ rur w formie węzownicy pętlowej (ślimakowej, spiralnej). Montaż rury do izolacji należy wykonać pojedynczymi uchwytami typu klips wciskany.

Odcinki rur przyłączone do rozdzielacza powinny być prowadzone w rurze osłonowej (np. peszel). Długość rury osłonowej w płycie grzejnej powinna wynosić ok. 1m, a końcówka w płycie winna być zabezpieczona przed dostaniem się zaprawy do wnętrza rury osłonowej. Układ pętli ogrzewania podłogowego i rozstaw podano na rzutach projektu.



Układ ślimakowy ogrzewania podłogowego

6.7. Odbiór i próby

Rurociągi poziomów i pionów zasilających rozdzielacze należy poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie instalacje należy dwukrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszej niż 5,0 mg/l.

Po zakończeniu montażu pętli ogrzewania podłogowego należy bezwzględnie wykonać próbę szczelności a po wykonaniu i sezonowaniu jastrychu pierwsze rozgrzanie posadzki.

Próbę ciśnienia należy wykonać sprężonym powietrzem lub wodą zgodnie z protokołem próby ciśnienia instalacji systemu. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić pisemny protokół.

Podczas nakładania jastrychu musi być wytworzone i kontrolowane maksymalne ciśnienie robocze tak aby można było natychmiast rozpoznać uszkodzenie rurociągów.

Jastrych cementowy przed ułożeniem wykładzin podłogowych posadzki musi zostać podgrzany.

Podgrzanie to należy wykonać nie wcześniej niż 21 dni od wykonania

jastrychu cementowego. Skrócenie podanych wyżej czasów wymagają pisemnej akceptacji producenta jastrychu lub firmy wykonującej te jastrychy.

Sposób wykonania rozgrzania posadzki:

Przez pierwsze 3 doby zasilamy układ grzewczy wodą o temperaturze 25°C. Następnie podnosimy temperaturę wody w układzie do maksymalnej dopuszczalnej temperatury dla instalacji (dla jastrychu cementowego 55°C) i utrzymujemy ją na stałym poziomie przez 4 doby. Przy tej temperaturze należy obserwować posadzkę czy nie dochodzi do jej pęknięcia.

Po przeprowadzeniu tego rozgrzania należy sporządzić pisemny protokół. Po zakończeniu pierwszego rozgrzania posadzki a przed zabudowaniem wykładzin podłogowych należy sprawdzić wilgotność posadzki.

6.8. Obliczenia

Całość obliczeń ogrzewania podłogowego oparto o program do obliczeń i doboru Instal-therm 4.13 HCR firmy Instalsoft.

7.0. Wewnętrzna instalacja gazowa

Włączenie do istniejącej instalacji gazowej wykonać na piętrze budynku. Istniejącą instalację gazową DN20 doprowadzającą gaz do kotła należy zdemontować i miejsce jej wykonać instalację DN25 doprowadzającą gaz do dwu kotłów.

Projektowaną wewnętrzną instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg normy PN-EN10208 – 1:2000 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A” lub rur stalowych bez szwu precyzyjnych wg. PN-EN 10305-1:2003 łączonych przez spawanie elektryczne. Do budowy instalacji zastosowane będą łuki gięte (bez fałdów) i kolana wg. PN-EN 10210. Miejsce włączenia do istniejącej instalacji gazowej oraz trasę pokazano na rysunku rzutu i aksonometrii. Przewodów instalacji gazowych nie należy prowadzić przez pomieszczenia mieszkalne oraz pomieszczenia, których sposób użytkowania może spowodować naruszenie stanu technicznego instalacji lub wpływać na parametry eksploatacyjne gazu.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów gazowych przez pomieszczenia mieszkalne, pod warunkiem zastosowania rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie.

Przewodów instalacji gazowej nie wolno układać na strychach i pod podłogą.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku[centralne ogrzewanie, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej piorunochronnej itp.] należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwić wykonywanie prac konserwatorskich.

Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami powinny być od nich oddalone o co najmniej o 20 [mm].

Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z postanowieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12. kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r.]

Do budowy instalacji gazowej i układu pomiarowego należy zastosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie (art.10 Prawa Budowlanego).

Po komisyjnym odbiorze instalacji przy udziale dostawcy gazu, całość instalacji należy zakonserwować przez dwukrotne pomalowanie farbą rdzochronną oraz nawierzchniową koloru żółtego.

7.1. Przybory gazowe

W budynku zamontowany będzie kocioł gazowy dwufunkcyjny centralnego ogrzewania z zamkniętą komorą spalania o mocy 25kW

Przy instalowaniu urządzeń gazowych należy spełnić następujące warunki:

- urządzenie gazowe należy połączyć na stałe ze stalowymi przewodami instalacji gazowej.
- kurek odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym, na odcinku poziomym na wysokości nie mniej niż 70 cm od podłogi.

Przy instalowaniu urządzeń gazowych należy spełnić następujące warunki:

- a) urządzenia gazowe należy łączyć na stałe (przewodami stalowymi)
- b) kurki odcinające dopływ gazu należy montować na wysokości min. 70cm od podłogi w miejscu łatwo dostępnym
- c) urządzenia gazowe - grzewcze, których temperatura osłon może przekraczać 60°C , należy instalować w odległości min. 0,3m. od ścian z materiałów łatwopalnych nie osłoniętych tynkiem
- d) gazowe grzejniki wody należy instalować na ścianach z materiałów niepalnych (w przypadku ściany z materiału palnego stosować izolacyjną płytę z materiału niepalnego)

Wszystkie urządzenia zasilane gazem powinny mieć znak bezpieczeństwa „b” lub aprobatę techniczną albo znak Dozoru Technicznego (DT). Urządzenia gazowe powszechnego użytku powinny mieć także atest energetyczny.

7.2. Odprowadzenie spalin i wentylacja.

Wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń reguluje norma PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. Aktualnie obowiązuje zmiana Az3/2000 do ww. normy.

Pomieszczenia w których zainstalowane będą przybory gazowe powinny zapewnić ciągłą wymianę powietrza wystarczającą do zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia ludzkiego. Wysokość pomieszczenia w których instaluje się przybory gazowe powinna wynosić co najmniej 2,2m. Ponadto pomieszczenia muszą posiadać przewód kominowy do odprowadzania spalin oraz przewód wentylacyjny.

Połączenie urządzeń gazowych z kanałami spalinowymi należy wykonać przewodami (rurami) spalinowymi metalowymi. Długość całkowita rury nie może przekraczać 2m, a pionowy odcinek tej rury powinien wynosić min.0,22m.

Pomieszczenia w których są zamontowane kotły grzewcze gazowe powinny posiadać oddzielne przewody, spalinowe i wentylacyjne oraz kanał wentylacji nawiewnej o przekrojach wynikających z obliczeń. Wlot powietrza do kotłowni powinien być usytuowany na wysokości 0.3m od poziomu posadzki.

Przewody wentylacyjne i spalinowe (kominy) powinny być wyprowadzone ponad dach 0,6m ponad poziom kalenicy przy pokryciu palnym i 0,3m ponad połac dachową przy pokryciu niepalnym, przy czym odległość pozioma od wylotu przewodów do pokrycia dachu w żadnym przypadku nie może być mniejsza jak 1,0m.

Na całej długości rur i przewodów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju jak również nie mogą być umieszczone zamknięcia (zasuwki).

Przed odbiorem instalacji przewody spalinowe i wentylacyjne muszą być sprawdzone przez mistrza kominiarskiego.

Sprawność przewodów powinna być potwierdzona pozytywnie opinią kominiarską.

Pomieszczenia, w których zamontowane są kotły z zamkniętą komorą spalania nie wymagają nawiewu powietrza z zewnątrz. Powietrze do spalania pobierane jest rurą koncentryczną a spaliny odprowadzane są na zewnątrz w przestrzeni międzyrurowej.

7.3. Armatura zaporowa

Armatura zaporowa powinna mieć obustronne (niezależne od kierunku przepływu) zamknięcie oraz posiadać klasę szczelności zamknięcia A wg PN-M.-74001: 1992.

7.4. Sprawdzenie instalacji.

Instalacja gazowa wewnętrzna –rury stalowe

Próbę szczelności wewnętrznej instalacji gazowej z rur stalowych przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN 1775 oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08.1999r. Wytwórca po oczyszczeniu instalacji podda ją próbie łączonej wytrzymałości i szczelności, czynnikiem próby będzie powietrze (próba pneumatyczna). Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia badania szczelności.

Ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż: **0,1 MPa**

Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu: nie mniej niż **0,5 godziny**

Czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu:

nie mniej niż **0,5 godziny**

Do pomiaru ciśnienia próby należy używać manometrów o minimalnej klasie 0,6 zakresowość zalecana - $1,25 \div 1,5$ ciśnienia próby, przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania (okres nie dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania).

Dopuszczalny spadek ciśnienia: **Nie dopuszcza się spadku ciśnienia.**

Próbę szczelności należy wykonywać na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego po jej oczyszczeniu, przy otwartej armaturze odcinającej zabudowanej na rurociągach i odłączeniu odbiorników gazu, jeżeli próba szczelności wypadnie negatywnie, to przed ponownym jej wykonaniem należy zlokalizować i usunąć nieszczelność. Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzić protokoły, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej. Przed uruchomieniem punktu pomiarowego po jego napełnieniu paliwem gazowym należy sprawdzić wszystkie przewody, połączenia skręcane i spawane przy pomocy środków pianotwórczych. Ciśnienie gazu w czasie sprawdzania szczelności powinno być odpowiednim ciśnieniem roboczym, jakie występują w tych częściach punktu. W przypadku gdy instalacja gazowa nie została napełniona gazem ziemnym w okresie 6 miesięcy od daty przeprowadzenia głównej próby szczelności – próbę tę należy przeprowadzić ponownie.

8.0. Wentylacja mechaniczna.

W pomieszczeniach garażu dwustanowiskowego i pomieszczeniu szatni, zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną. Do wywiewu trzy zastosowano wentylatory dachowe hybrydowe typ FEN-160. bez tłumika standardowe 230V, z elektronicznym regulatorem obrotów wir-s. Wentylatory zamontowane zostaną na podstawach dachowych. 160 typ BII owiercenie otworów w podstawach dachowych wykonać zgodnie z rozstawem otworów wentylatorów dachowych. Podstawy dachowe mocować do wydanych w części budowlanej konstrukcji, zaleca się zastosować wydane w projekcie podstawy dachowe, przy ewentualnym wykonaniu innych podstaw, należy bezwzględnie zachować wydany w projekcie rozstaw otworów pod śruby mocujące. W pomieszczeniu umywalni zastosowano wentylator ścienny dn125 o

wydajności 160m³/h . W pomieszczeniu WC zastosowano wentylator ścienny dn100 o wydajności 88m³/h.

8.1. Próby i odbiory.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i po stwierdzeniu ich zgodności z projektem dopuścić do próbnego ruchu.

Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny, w czasie próbnego ruchu urządzeń należy skontrolować:

- a) prawidłowość pracy silników elektrycznych (wentylatorów wyciągowych)
- b) temperaturę obudowy wentylatorów (temperatura dopuszczalna 500 C.

W czasie próbnego ruchu należy dokonać regulacji oraz pomiarów w n/wymienionym zakresie:

- a) sprawdzenia wydajności i całkowitego sprężu wentylatorów.
- b) sprawdzenie liczby obrotów wentylatorów

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z regulacji i pomiarów z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schematy instalacji.

Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Za pozytywne należy uznać osiągnięcie następujących rezultatów:

- a) wydajność wentylatorów wynikająca z bezpośrednich ich pomiarów wynosi $\pm 10 \%$ w stosunku do określonych na tabliczce znamionowej.
- b) wydajność wentylatorów wynikająca z bilansu powietrza:
 - $\pm 20 \%$, dopuszcza się odchyłkę ilości powietrza dla poszczególnych kratek nawiewnych
 - $\pm 20 \%$ przy jednoczesnym zachowaniu sumarycznej ilości powietrza w pomieszczeniu
 - $\pm 10 \%$ w stosunku do założonej w projekcie technicznym.

Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję końcowego odbioru urządzeń.

9.0. Przebudowa odcinka wodociągu

W związku z kolizją istniejącego przyłącza wody ze studni z projektowanym budynkiem OSP w Wolicy, istniejący przyłącz wody zostanie przebudowany na odcinku oznaczonym na mapie symbolami W1-W2.

Przebudowywany odcinek przyłącza wody wykonać z rur polietylenowych PE100 SDR11 PN10 dn63x3,8 PE100 na długości 47m . Montaż prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Trasę przebiegu instalacji oznakować stosując polietylenową taśmę lokalizacyjno - ostrzegawczą o szerokości 20 mm z zatopioną wkładką metalową z napisem „UWAGA WODOCIĄG koloru niebieskiego (z wtopioną wkładką metalową) , taśmę układać max. 40cm od wierzchu wykopu .

Głębokość prowadzenia wodociągu 1,5m od poziomu terenu.

Układanie rur wodociągowych na dnie wykopu na dobrze zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 10cm. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy projektowanego odcinka instalacji wodociągowej przez uprawnionego geodetę.

Roboty ziemne związane z budową odcinka wodociągu należy prowadzić zgodnie z normami (PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” oraz PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”).

Po wykonaniu wykopów, zgodnie z profilem podłużno-wysokościowym odcinka wodociągu, należy dokonać montażu rurociągu na odpowiednich rzędnych. Pod przewodem wodociągowym należy wykonać warstwę podsypki o grubości 10 cm z piasku, której górna powierzchnia po zagęszczeniu musi być zgodna z rzędnymi dna wodociągu. Stosowany materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunt spełnia powyższe wymagania, wykop nie musi być wykonywany na głębokość uwzględniającą grubość podsypki.

Wykopy o szerokości 0,80 m należy wykonać o ścianach pionowych z zabezpieczeniem.

Przy skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem, wykopy prowadzić ręcznie.

Po wykonaniu przyłącza przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1 MPa. W czasie 30 minut trwania próby, ciśnienie nie może wykazać spadku. Przed włączeniem do eksploatacji odcinek instalacji wodociągowej należy przepłukać.

Po ułożeniu rur oraz pozytywnej próbie szczelności, w celu stabilizacji ułożonego rurociągu, należy wykonać obsypkę z piasku o grubości 20 cm powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania obsypki musi spełniać takie same wymagania jak materiał, z którego wykonuje się podsypkę.

9.1. Przyłącz kanalizacji sanitarnej

Przyłącz kanalizacji sanitarnej krzyżuje się z projektowanym przyłączem wody dn63, oraz projektowaną kanalizacją deszczową dn200PVC zabezpieczeń skrzyżowań nie przewiduje się. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy projektowanego przyłącza kanalizacyjnego przez uprawnionego geodetę.

Z uwagi na właściwości rur, układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Ścieki sanitarne odprowadzane będą projektowanym przykanalikiem Ø160 z budynku OSP do projektowanej studni S1 i dalej do studni S2, która zostanie zabudowana na istniejącym kanale sanitarnym. Przyłącz kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC 160mm. Miejsce włączenia stanowi projektowana studzienka kanalizacyjna o rzędnych 243,80/242,63 m n. p. m. Zaprojektowano dwie sztuki studni kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego PVC Ø425 mm z włączami żeliwnymi kl. B Studnie zbudowane są z kinety z PP Ø 160 mm (kineta przepływowa typ I), rury trzonowej karbowanej Ø425 mm i teleskopu. Rura trzonowa studni połączona jest pierścieniem uszczelniającym z teleskopem na zakończeniu którego zamontowany jest włącz żeliwny kwadratowy z pokrywą pełną. Studzienki należy posadowić na podsypce z piasku grubości 0,20 m. Rzędne włączów dostosować do rzędnych istniejącego terenu. Projektowany przyłącz kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek PVC-U klasy N (SDR 41; SN 4) o złączach kielichowych uszczelnionych uszczelką gumową o średnicy Ø160 o długości 16m. Rurociągi układać należy ze spadkiem pokazanym na profilu podłużnym. Pod przewody kanalizacyjne należy wykonać warstwę podsypki o grubości min.10 cm z piasku, której górna powierzchnia po zagęszczeniu musi być zgodna z zaprojektowanym spadkiem danego odcinka kanalizacji. Ze względu na przykrycie kanału gruntem od 0,8m do 1,17m należy kanał izolować otulinami styropianowymi do rur dn160mm grubość izolacji 70mm, długość izolowanego odcinka przyłącza kanalizacji wynosi 14,5m.

9.2. Kanalizacja deszczowa. Część techniczno-technologiczna

Odprowadzenie ścieków deszczowych z projektowanego budynku do projektowanej kanalizacji deszczowej. Włączenie do istniejącej studzienki kanalizacji deszczowej.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy projektowanej kanalizacji deszczowej przez uprawnionego geodetę. Po wykonaniu wykopów zgodnie z rysunkiem profilu podłużnego należy dokonać montażu rurociągu. Przy wykonywaniu sieci kanalizacji deszczowej w pierwszej kolejności należy wykonać odprowadzenia do studni inspekcyjnych

Zaprojektowano 4 szt. studni kanalizacji deszczowej z tworzywa sztucznego PVC Ø425 mm z włączem żeliwnym kl. B Studnie zbudowane są z kinety z PP (kineta przepływowa), rury

trzonowej karbowanej Ø425 mm i teleskopu. Rura trzonowa studni połączona jest pierścieniem uszczelniającym z teleskopem na zakończeniu którego zamontowany jest wąż żeliwny z pokrywą pełną. Studzienki należy posadzić na podsypce z piasku grubości 0,20 m. Rzędne wjazdu dostosować do rzędnych istniejącego terenu.

Projektowaną kanalizację deszczową należy wykonać z rur i kształtek PVC-U klasy S (SDR 34;) o łączach kielichowych uszczelnionych uszczelką gumową o średnicy $\varnothing 200$, $\varnothing 110$.

Rurociągi układać należy ze spadkiem pokazanym na profilu podłużnym. Pod przewody kanalizacyjne należy wykonać warstwę podsypki o grubości min.10 cm z piasku, której górna powierzchnia po zagęszczeniu musi być zgodna z zaprojektowanym spadkiem danego odcinka kanalizacji.

9.2.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z budową sieci kanalizacji deszczowej , przyłącza kanalizacji sanitarnej i przebudowy przyłącza wody należy prowadzić zgodnie z normami (PN-B-06050/Ap1:2012 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz BN-83/8836-02 „Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z dnia 19 marca 2003 r.). Wykopy pod rurociągi należy wykonać, jako skarpowe o nachyleniu skarp 1:1. Przy głębokości ponad 1,5m stosować obustronne rozparcie ścian przy użyciu szalunków, wyprasek stalowych i bali drewnianych.

9.2.2. Roboty montażowe

Przed przystąpieniem do montażu przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych należy sprawdzić czy roboty zasadnicze i towarzyszące zostały poprawnie wykonane. Kontrolę podlega:

- a) Zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu,
- b) Obudowa wykopów,
- c) Kąt nachylenia skarp,
- d) Zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- e) Zejścia do wykopów,
- f) Podłoże,

Kontrolę robót wykopowych należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

Rury należy układać ze spadkiem pokazanym na profilach podłużnych na odpowiednio przygotowanym podłożu, a ich montaż, ze względu na właściwości rur, powinien odbywać się w temperaturze otoczenia przekraczającej +5°C (możliwe jest układanie rur poniżej podanej temp. pod warunkiem przestrzegania odpowiednich zaleceń Producenta). Zасыпkę i obsypkę rurociągów wykonać materiałem rodzimym i zagęszczać go statycznie warstwami o miąższości 30 cm. Zabrania się do zasypu stosować materiał niespoisty, który będzie umożliwiał infiltrację wody do poziomu dna wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę. Stosowany materiał do podsypki nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie natomiast powinien spełniać następujące wymagania:

- Nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- Materiał nie może być zmrożony,
- Nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Wypełnienie dookoła rurociągu może zostać wykonane gruntem z wykopu, jeżeli grunt spełnia następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Po ułożeniu rur należy sprawdzić rzędne posadowienia oraz spadki, a po ich zatwierdzeniu, w celu stabilizacji ułożonego rurociągu, wykonać obsypkę z gruntu rodzimego.

Obsypkę rurociągu należy wykonywać z gruntu rodzimego warstwami z jednoczesnym ich zagęszczeniem.

Pierwsza warstwa obsypki nie może przekroczyć połowy średnicy rury, co związane jest z koniecznością dokładnego obsypania i zagęszczenia gruntu w tzw. pachwinach rury. Następnie wykonać zasypkę rurociągu. Minimalna grubość zasypki, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury, powinna wynosić 15 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno odbywać się ręcznie a zagęszczenie zasypki głównej, czyli warstwy wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem, może odbywać się mechanicznie. Stopień zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki wstępnej powinien wynosić, co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora, w terenach zielonych min. 85%. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne, powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta.

9.2.3. Próba szczelności

Próbie szczelności przewodów należy prowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej. Szczelność przewodów i studzienki kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i nie większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,40 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

