

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.....	3
3.1. Przewody instalacji wody zimnej i ciepłej	3
3.2. Połączenia rur i kształtek.....	3
3.3. Układanie przewodów.....	3
3.4. Izolacja termiczna.....	4
3.5. Próba szczelności i dezynfekcja	4
4. Wewnętrzna instalacja p.poż.	4
5. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	5
5.1. Przewody kanalizacyjne	5
5.2. Prowadzenie przewodów kanalizacyjnych	5
6. Centralne ogrzewanie	6
6.1. Ogrzewanie grzejnikowe	6
6.2. Ogrzewanie podłogowe	7
7. Instalacja gazu	11
8. Uwagi końcowe	12

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1s. Rzut piwnicy – instalacja wody i kanalizacji sanitarnej	1:100
2s. Rzut parteru – instalacja wody i kanalizacji sanitarnej	1:100
3s. Rzut piętra – instalacja wody i kanalizacji sanitarnej	1:100
4s. Rzut piwnicy – instalacja centralnego ogrzewania i gazu	1:100
5s. Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania i gazu	1:100
6s. Rzut piwnicy – instalacja centralnego ogrzewania i gazu	1:100

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych wody, kanalizacji sanitarnej i centralnego ogrzewania dla projektowanego budynku basenu przy Szkole Podstawowej w Chocianowie na działce nr 183, obręb 1 Chocianów.

2. Podstawa opracowania

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U.2013, poz. 1409 z późn. zm).
- 2) Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami;
- 3) Mapa do celów projektowych;
- 4) Warunki techniczne przyłączenia;
- 5) Wizje w terenie i ustalenia z Zamawiającym;
- 6) Polskie Normy;
- 7) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych;
- 8) Wytyczne projektowania instalacji.

3. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

3.1. Przewody instalacji wody zimnej i ciepłej

Woda zimna do budynku doprowadzana będzie z nowoprojektowanego przyłącza wodociągowego z PEHD de 63x3,8mm. Woda ciepła do urządzeń dostarczana będzie z zasobnika c.w.u. zasilanego z nowoprojektowanego kotła gazowego. Przewody instalacji wody zimnej i ciepłej projektuje się z rur PE-RT/AL/PE-RT PN10 o rozszerzalności cieplnej 0,025 mm/mK.

3.2. Połączenia rur i kształtek

Połączenia rur i kształtek należy wykonać poprzez:

- kształtki zaprasowywane – za pomocą zaciskarki (praski);
- kształtki zaciskane – za pomocą klucza monterskiego;
- kształtki skręcane.

3.3. Układanie przewodów

Na parterze przewody należy układać w bruzdach ściennych i podłogowych. W piwnicy przewody należy podwiesić pod stropem.

Przewody układane w bruzdach muszą być zabezpieczone przed tarciami o ścianki bruzd. Przewody układane pod tynkiem powinny być przykryte warstwą min. 4cm tynku. Przy bocznych odejściach od pionu należy uwzględnić wydłużenie przewodów pionowych.

Przewody układane pod tynkiem oraz pod posadzką należy zabezpieczyć otuliną termoizolacyjną. Nie należy montować rur na sztywno poprzez bezpośrednie obetonowanie przewodów. Na kształtkach nie jest wymagane zakładanie rur ochronnych. Przewody układane w bruzdach należy zamocować za pomocą obejm plastikowych PP. W miejscach, gdzie będzie zakładana obejma należy zwrócić uwagę, czy nie występuje uszkodzenie mechaniczne powierzchni zewnętrznej rury. Obejmy należy zakładać w miejscach, pomiędzy mufami lub innymi kształtkami, zapewniającymi stały opór. Obejmy stałe należy zamontować w następujących miejscach:

- zmianach trasy przewodu

- odgałęzieniach przewodu
- punktach czerpalnych
- przed i za armaturą lub innym uzbrojeniem np. wodomierz, filtr.

Pomiędzy punktami stałymi należy zamontować obejmy przesuwne, w celu umożliwienia kompensacji wydłużenia termicznego.

W przypadku rur c.w.u. układanych nadtyńkowo należy uwzględnić wydłużalność termiczną przewodów. W takich warunkach należy stosować odpowiednie kompensacje w kształcie litery L, Z lub U. Przewody należy układać w kierunkach równoległych i prostopadłych do ścian. Spadki przewodów muszą zapewnić odwodnienie instalacji oraz jej odpowietrzenie, np. przez najwyżej położone punkty czerpalne.

Przejścia przez konstrukcje budynku należy prowadzić w rurach ochronnych o średnicy przewodu większej co najmniej o 40 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54.

Przejścia przewodów o średnicy większej lub równej dn32 przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego np. Promastop Unicollar firmy Promat, a do uszczelnienia przejść przewodów o mniejszej średnicy należy zastosować masę ogniochronną np. Promaseal Mastic.

3.4. Izolacja termiczna

Rurociągi c.w.u. i cyrkulacyjne ułożone podtyńkowo, a także przy przejściach przez przegrody należy zaizolować termicznie poprzez zastosowanie otuliny z pianki z PE z zewnętrzną folią chroniącą przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi o grubości 15mm. Otuliny powinny spełniać poniższe parametry:

- współczynnik przewodzenia ciepła - $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, przy temp. 40°C,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej $\mu \geq 16000$,
- klasa palności B1,
- zakres temperatur -45°C ÷ +105°C.

3.5. Próba szczelności i dezynfekcja

Próbę szczelności należy wykonać przez zakryciem i zaizolowaniem przewodów. Należy pamiętać o otwarciu wszystkich zaworów oraz prawidłowym odpowietrzeniu instalacji (wypływająca woda musi być pozbawiona pęcherzyków powietrza). Napełnianie instalacji należy prowadzić od najniższego miejsca. Długość badanego przewodu jest ustalana indywidualnie, zaleca się długość maksymalnie 100 m. Próbę należy wykonać po upływie 24 h od napełnienia przewodów oraz minimum 1 h od odpowietrzenia instalacji i wytworzeniu ciśnienia próbnego. Stosować manometr z dokładnością odczytu co 0,1 bar. Manometr w miarę możliwości należy założyć w najniższym miejscu instalacji. W przypadku stwierdzenia nieszczelności, należy je usunąć i rozpocząć od początku próbę ciśnieniową. Przeprowadzenie próby ciśnieniowej potwierdzić protokołem podpisanym przez wykonawcę i inwestora. Przed oddaniem do eksploatacji instalację poddać procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu. Dawka chloru nie mniejsza niż 25 g/m³. W czasie dezynfekcji wprowadzać do instalacji podchloryn sodu w postaci 3% roztworu. Po 24 h wodę odprowadzić z instalacji. Instalację płukać do zaniku zapachu chloru.

4. Wewnętrzna instalacja p.poż.

Hydranty wewnętrzne należy zamontować w miejscach wskazanych na rysunkach.

Wewnętrzną instalację hydrantową w obiekcie wyposażono w dwa hydranty pożarowe DN25 o wydajności 1l/s. Hydranty powinny być wyposażone w wąż półsztywny o długości 30m oraz w gaśnicę proszkową 12kg. Wysokość montażowa zaworu – 1,35 m. nad posadzką.

Ciśnienie przy zaworze hydrantowym nie może być mniejsze niż 20 m H₂O, przy czym pomiaru ciśnienia należy dokonać przy czynnym hydrancie.

Projektuje się zawór typu skośnego wylot nachylony do podłogi około 45°.

Na drzwiczkach powinno być wymalowane oznaczenie w formie litery H w kole, zgodnie z normą „Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Hydranty wewnętrzne. Szafki.”

Do mocowania przewodów należy zastosować uchwyty metalowe z wkładką gumową. Przejścia przez przegrody budowlane -ściany, stropy- należy wykonać za pomocą tulei ochronnych. Przestrzeń między tuleją, a przewodem należy wypełnić pianką poliuretanową. Materiał wypełniający musi być niepalny. W obszarze tulei nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przewodów o średnicy większej lub równej dn32 przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego np. Promastop Unicollar firmy Promat, a do uszczelnienia przejść przewodów o mniejszej średnicy należy zastosować masę ogniochronną np. Promaseal Mastic.

Do odbioru wykonać wydajność hydrantów przez odpowiednie służby i dołączyć protokół.

5. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

5.1. Przewody kanalizacyjne

Wewnętrzną kanalizację sanitarną projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC. Połączenia przewodów należy wykonać za pomocą połączeń kielichowych uszczelnianych gumowym pierścieniem.

5.2. Prowadzenie przewodów kanalizacyjnych

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Projektowanie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami normy PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”.

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C.

W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) wykonywać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów, powinny wynosić minimum 2%.

Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi, należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne ponad dach. W przypadku braku możliwości wyprowadzenia pionu ponad dach, oraz w przypadku długich podejść pod przybory należy zastosować zawory napowietrzające.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego np. Promastop Unicollar firmy Promat.

Dla natrysków basenowych należy wykonać oddzielną instalację kanalizacyjną. Wody z natrysków odprowadzić do zbiornika wód popłucznych /natrysków zlokalizowanym w podbaseniu. Przewody należy prowadzić pod stropem. Układ należy odpowietrzyć za pomocą pionu kanalizacyjnego wyprowadzonego ponad dach budynku.

6. Centralne ogrzewanie

Instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z istniejącej kotłowni gazowej usytuowanej w budynku z projektowanego rozdzielacza 3-obiegowego ze zmieszaniem pompowym. Przyjęto temperaturę zasilania/powrotu dla instalacji c.o. grzejnikowego 70/55°C, dla c.o. podłogowego 45/30°C oraz dla zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych 70/55°C.

Straty ciepła obiektu obliczono w oparciu o zbiór polskich norm:

- PN - 91 /B-02020 - Ochrona cieplna budynków
- PN - 82 /B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń
- PN - 82 /B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN – EN/12831/2006 - Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

6.1. Ogrzewanie grzejnikowe

Ogrzewanie grzejnikowe zaprojektowano w piwnicy i na piętrze budynku basenu.

6.1.1. Przewody

Zaprojektowano instalację dwuprzewodową, którą należy wykonać z rur wielowarstwowych z rur PE-RT/AL/PE-RT PN10 o rozszerzalności cieplnej 0,025 mm/mK. Połączenia rur i kształtek należy wykonać poprzez:

- kształtki zaprasowywane – za pomocą zaciskarki (praski);
- kształtki zaciskane – za pomocą klucza monterskiego;
- kształtki skręcane.

Do podłączenia grzejników należy zastosować złączki z gwintami. Do złączek z gwintami należy stosować dodatkowe uszczelnienie w postaci taśmy teflonowej. Niedopuszczalne jest zastosowanie past uszczelniających jako uszczelnień połączeń gwintowych.

Montaż rur należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. W zależności od techniki gięcia dopuszcza się minimalne promienie gięcia, tj.:

- dla d16x2,0 i d20x2,25 – 5xd w przypadku gięcia ręcznego lub 3xd w przypadku gięcia za pomocą sprężyny;
- dla d25x2,5 – odpowiednio 8xd lub 4xd.

Poziomy należy prowadzić w bruzdach podłogi, a gałázky w bruzdach ściennych. W przypadku braku możliwości prowadzenia w bruzdach przewody należy prowadzić natynkowo po ścianie w listwie osłonowej. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją, a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przewodów o średnicy większej lub równej dn32 przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego np. Promastop Unicollar firmy Promat, a do

uszczelnienia przejść przewodów o mniejszej średnicy należy zastosować masę ogniochronną np. Promaseal Mastic.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania izolować cieplnie izolacją ciepłochronną Termaflex o grubości zgodnie z normą PN-B-02421:2000 oraz rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 6 listopad 2008r., tj.:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (0,035W/mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury

Uwaga: W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy skorygować grubości podanej warstwy izolacyjnej.

W przypadku prowadzenia instalacji o krótkich odcinkach w posadzce lub ścianie nie ma potrzeby wykonania kompensacji przewodów. W przypadku bardzo długich odcinków (>5m dla dn50, dn40; >8m dla mniejszych średnic) należy wykonać kompensację poprzez zmianę kierunku prowadzenia instalacji lub wykonanie kompensacji L lub U. W przypadku natynkowego montażu instalacji przewody powinny być prowadzone w sposób umożliwiający swobodne przejście ich ewentualnych wydłużeń. Maksymalny rozstaw punktów stałych wynosi 6 m, natomiast rozstaw punktów przesuwnych zależy od średnicy rury:

- d16x2 mm – 1,2 m;
- d20x2,25 mm – 1,3 m;
- d25x2,5 mm - 1,5 m.

6.1.2. Grzejniki

Zaprojektowano grzejniki płytowe np. typ Cosmo Zaworowe lub równoważne. Grzejniki wykonane są z blachy ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno. Dobrano grzejniki o wysokości 60cm. Grzejniki są z podłączeniem dolnym z gwintem wewnętrznym G 1". Rozstaw pionowych kanałów wodnych wynosi 33,3 mm. Grzejnik wyposażony jest we wbudowaną wkładkę termostatyczną z regulacją wstępną oraz odpowietrznik.

Po zamontowaniu grzejników należy wykonać nastawy wstępne zaworów termostatycznych.

Każdy grzejnik wyposażony jest w przyspawane z tyłu zawieszenia, umożliwiające montaż grzejnika na ścianie (na specjalnych uchwytych).

Grzejniki są fabrycznie wyposażone w odpowietrzniki miejscowe. W części rysunkowej projektu przedstawiono lokalizację grzejników w poszczególnych pomieszczeniach.

6.1.3. Armatura

Pod pionami w miejscach włączenia do poziomów zamontować zawory odcinające mufowe kulowe ze spustem.

Na podejściach do grzejników należy zamontować zestawy dolnozasilające kątowe (podwójne przyłącze z odcięciem, z funkcją opróżniania) Multiflex F ZBU firmy Oventrop. Na zaworach termostatycznych należy zamontować głowice termostatyczne np. RTS3610 firmy Danfoss.

6.2. Ogrzewanie podłogowe

Instalację ogrzewania podłogowego zaprojektowano na parterze (hala basenowa wraz z przyległymi

pomieszczeniami). Hala basenowa ogrzewana będzie systemem powietrznym, natomiast ogrzewanie podłogowe w hali zostało zaprojektowane w celu utrzymania temperatury dyżurnej 5°C w przypadku wystąpienia awarii systemu wentylacyjnego oraz w celu polepszenia komfortu cieplnego (ciepła podłoga).

6.2.1. Przewody

Przewody doprowadzające ciepło z głównego rozdzielacza w kotłowni do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego należy wykonać z rur wielowarstwowych PEX/Al/PE-RT. Podłogi grzewcze należy wykonać z rur PEX/Al/PEX o średnicy d16x2,0mm. Na rysunkach oraz w zestawieniach podano długości, rozstaw oraz średnice rur grzejnych ogrzewania podłogowego. Przewody należy prowadzić w układzie węzownicy (pętlowy). Płyty należy tak układać, aby ich łączenia wypadały naprzemianlegle. Styropian powinien spełniać wymagania wytrzymałości na ściskanie 30 kg/m² i klasy jakości „normalnie trudno zapalny”. Płytę podłogową należy zdylatować od wszystkich ścian. Dookoła pomieszczenia muszą być ułożone paski z materiału elastycznego umożliwiające rozszerzalność płyty podłogowej co najmniej 5 mm. Przy przejściach przez dylatacje rury powinny być wzmocnione tulejami z tworzyw sztucznych. Grubość betonu nad rurą powinna wynosić około 5cm. Grubość wylewki betonowej liczona od powierzchni styropianu powinna wynosić co najmniej 5cm. Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności trwającą 24 godz. Przy ciśnieniu 6 bar. Podczas betonowania rury powinny pozostać pod ciśnieniem 3 bar.

6.2.2. Armatura regulacyjna

Przed rozdzielaczami należy zamontować automatyczne zawory równoważące - na zasilaniu np. typ DP firmy Ballorex lub równoważne, a na powrocie np. typ Vario firmy Ballorex lub równoważne. Zawory należy połączyć rurką impulsową.

6.2.3. Montaż Izolacji brzegowej

Izolacja brzegowa układana jest pomiędzy warstwą betonu, w której ułożone są rury grzewcze, a ścianami budynku. Jej podstawowym zadaniem jest pochłanianie naprężeń, które powstają w wyniku termicznych odkształceń podłogi. Bezpośrednie oddziaływanie tych naprężeń na ściany budynku może grozić ich uszkodzeniem. Izolację brzegową stosujemy tylko przy wykonywaniu posadzki z betonu.

W przypadku podłogi posadowionej bezpośrednio na gruncie jako pierwsza układana jest warstwa izolacyjna grubości 5 cm. Następnie rozwija się wzdłuż ścian izolację brzegową i dociska do niej drugą warstwę izolacji. Aby zapobiec przedostawaniu się betonu pomiędzy izolację podłogi, a ścianę należy na powierzchni izolacji podłogi rozłożyć folię zabezpieczającą, która stanowi element izolacji brzegowej. Na podłogach ponad pomieszczeniami ogrzewanymi grubość warstwy izolacyjnej może być mniejsza niż 5 cm. W celu ułatwienia montażu izolację brzegową można mocować do ściany przy pomocy gwoździ lub kleju. Po wykonaniu posadzki, wystającą ponad nią izolację brzegową należy usunąć. Izolacja brzegowa może służyć do wykonania dylatacji pomiędzy dwoma częściami podłogi.

6.2.4. Montaż rozdzielacza

Rozdzielacze z zaworami regulacyjnymi należy zamontować w miejscu wskazanym na planie instalacji. Rozdzielacz powinien być zamontowany w szafce osłonowej usytuowanej 15cm nad posadzką, za wyjątkiem hali basenowej gdzie rozdzielacze należy zamontować w podbaseniu pod stropem. Rozdzielacze usytuowane na niższej kondygnacji niż podłoga grzewcza należy usytuować pod stropem. Szafki usytuowane w miejscach ogólnodostępnych (szatnie) należy zamówić w kolorze RAL1015. Górna belka rozdzielacza zasilą obwody grzewcze, dolna odbiera wodę powrotną. Na zakończeniach belek zamontowane są zawory, do których podłącza się rury zasilające rozdzielacz oraz zawory napełniające i spustowe. Montaż rozdzielacza rozpoczynamy od połączenia belek z zaworami i zawieszeniem biorąc pod uwagę kierunek doprowadzenia rur zasilających.

Połączenia:

- Uszczelka płaska zastosowana jest pomiędzy śrubunkiem, a zaworem lub złączką rury zasilającej;
- Gwinty pomiędzy belką 1' rozdzielacza, a zaworami i nyplami uszczelnione są fabrycznie masami uszczelniającymi;
- Gwintowe połączenia złączki z nyplem nie wymagają dodatkowych uszczelnień;
- Połączenia zaworów dławiących i wskaźników przepływu uszczelnione są fabrycznie;
- Siłownik montuje się w miejscu gałki do ręcznej regulacji przepływu poprzez ręczne dokręcenie.

W celu przedłużenia rozdzielacza należy wykręcić z zakończenia belek zaślepki i przenieść je na końce belek przedłużających. Następnie łączymy belki rozdzielacza oraz przykręcamy do nich elementy zawieszenia tak, aby cały rozdzielacz był równomiernie podtrzymywany. Jeżeli jest to konieczne możemy zastosować trzy elementy zawieszenia.

6.2.5. Gięcie rur

Podczas wyginania rur należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia. Wartość ta wynosi 5 x średnica zewnętrzna rury. Minimalny promień gięcia można określić na podstawie wymiarów metalowego łuku usztywniającego. Nie należy wyginać rur w temperaturach poniżej zera, utrudnia to montaż oraz zwiększa ryzyko załamania rury przy gięciu z promieniem bliskim minimalnemu.

6.2.6. Łączenie rur

Rury PEX w układach ogrzewania podłogowego łączy się przy pomocy złączek zaciskowych. Krawędź ciecia rury musi być prostopadła do jej osi. Pierścień zaciskowy należy nałożyć w taki sposób, aby znajdował się około 2mm od zakończenia rury. Wkładkę wewnętrzną należy wcisnąć do wnętrza rury tak daleko jak to jest możliwe. Nakrętkę złączki dokręcamy ręcznie a następnie przy pomocy klucza monterskiego. Uwaga: połączenia rur powinny znajdować się w miejscach umożliwiających kontrolę ich szczelności, nie wolno umieszczać ich w posadzce, w ścianie i w innych stale zakrytych miejscach.

6.2.7. Układanie rur (pętli) grzewczych

Układanie rur przebiega sprawnie po uprzednim zaznaczeniu na powierzchni stropu trasy ich przebiegu. Straty rur można ograniczyć planując przed montażem użycie rolek o odpowiedniej długości do poszczególnych pomieszczeń.

Długość rur wykazana w planie instalacji jest przybliżona w zakresie +/- 5 %. Układanie rur rozpoczynamy od miejsca zamocowania rozdzielacza. Końcówkę rury mocujemy złączką zaciskową do belki zasilającej rozdzielacza, następnie rozwijamy rurę wzdłuż zaznaczonej uprzednio trasy mocując do podłoża przy pomocy uchwytów odpowiednich do wybranego sposobu wykonania instalacji. Po ułożeniu całego obwodu rurę ucinamy w odpowiednim miejscu i drugą końcówkę mocujemy do belki powrotnej rozdzielacza.

6.2.8. Szczeliny dylatacyjne

Wykonujemy je gdy :

- powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40 m²,
- jedna z krawędzi płyty jastrychu jest dłuższa niż 8 m,
- posadzka (płyta jastrychowa) ma kształt złożony - kształt T, C, Z itp.,
- stosunek boków płyty jastrychu jest większy niż 2:1.

W tych miejscach rura grzewcza musi być zabezpieczona rurą ochronną. Długość osłoniętego odcinka powinna wynosić około 20 cm po każdej stronie szczeliny. Dylatacji nie wolno prowadzić przez środek pętli grzewczej.

6.2.9. Mocowanie rur do warstwy izolacyjnej

Rury grzewcze można mocować także bezpośrednio do warstwy izolacyjnej bez potrzeby stosowania siatki. Do mocowania używane są:

- Plastikowe uchwyty wkręcane;

Do wkręcania używany jest specjalny przyrząd, rozstaw uchwytów określony jest w planie instalacji. Aby zapewnić prawidłowe wkręcenie uchwytu w warstwę izolacji, powinna ona mieć minimalną grubość 25 mm i dopuszczalne obciążenie nie mniejsze niż 35 kN/m²

- Spinki wstrzeliwane za pomocą tackera;

Na warstwę izolacji np. styropianu nakładamy warstwę folii izolacyjnej z rastrem typu multifoil. Na tak przygotowanym podłożu można rozpocząć montaż rur. Kotwienie rur do podłoża odbywa się przy użyciu tackera - urządzenia wyposażonego w magazynki z klipsami. Każde naciśnięcie uchwytu tackera powoduje wstrzelenie klipsa w izolację w taki sposób, że obejmuje on rurę grzejącą od góry. Dzięki specjalnie opracowanemu kształtowi nie ma możliwości wyrwania spinki z izolacji wskutek pracy rury.

6.2.10. Próba ciśnieniowa

Przed wykonaniem posadzki betonowej lub ostatecznym przykryciem rury w innych technologiach należy bezwzględnie wykonać próbę ciśnieniową. Rury powinny być wypełnione wodą pod ciśnieniem przez cały okres wylewania posadzki i jej wysychania. Najpierw należy napełnić całą instalację wodą. Najlepiej doprowadzić wodę przez zawór napełniający na górnej belce rozdzielacza. Przed napełnianiem należy zamknąć zawory przed rozdzielaczem oraz zawory na belce zasilającej i powrotnej rozdzielacza. Następnie otwieramy zawory dla pierwszego obwodu i czekamy aż woda z powietrzem zacznie wypływać przez zawór spustowy na belce powrotnej. Zamykamy zawory pierwszego obwodu i napełniamy kolejne obwody. Po napełnieniu wszystkich obwodów oraz wstępnym odpowietrzeniu otwieramy zawory wszystkich obwodów i zwiększamy stopniowo ciśnienie do 6 bar.

Przez pierwszą godzinę trwania próby ciśnienie może niewiele się zmniejszyć na skutek wypływu powietrza z instalacji, zmiany temperatury wody, odkształcania się rur oraz przecieków przez niedostatecznie dokręcone złączki.

Po ustaleniu stałej wartości ciśnienia należy ponownie zwiększyć je do 6 bar pozostawić przez dwie godziny. W tym czasie ciśnienie nie może się zmienić. Po zakończeniu próby należy dokręcić nakrętki złączek zaciskowych.

Aby wykonać próbę ciśnieniową zimą należy wypełnić instalację mieszaniną wody i płynu niezamarzającego. Podczas wykonywania posadzki betonowej oraz pokrywania rur należy utrzymywać w instalacji ciśnienie 2 bar.

6.2.11. Regulacja wydajności

W celu przeprowadzenia regulacji należy zdjąć pierścień zabezpieczający z zaworu na powrotnej belce rozdzielacza a następnie obracać znajdującym się pod nim pokrętkiem aż do osiągnięcia właściwej wartości wskazywanej przez wskaźnik przepływu. Ponieważ regulacja obwodu wpływa na pozostałe obwody, należy powtórzyć ją co najmniej dwukrotnie. W razie niemożności osiągnięcia obliczonej wartości natężenia przepływu należy sprawdzić nastawy pompy lub prawidłowość odpowietrzenia instalacji. Nastawy podano na rysunkach.

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB oraz CNBOP.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczną – Ruchową oraz instrukcję obsługi.

Za zgodą projektanta dopuszcza się zamianę urządzeń dobranych w projekcie na inne o identycznych parametrach.

7. Instalacja gazu

Instalację gazową od istniejącej kotłowni w budynku szkoły do projektowanej kotłowni przy budynku basenu należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwów walcowanych na gorąco łączonych przez spawanie wg PN-80/H-74219. Odcinek instalacji biegnący na zewnątrz budynku należy wykonać zgodnie z projektem instalacji zewnętrznych.

Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie zezwalający na stosowanie ich do budowy gazociągów. Instalację gazową należy prowadzić 10 cm pod sufitem. Przewody należy prowadzić po ścianach pomieszczeń jako niezakryte w odległości 3 cm od ścian w pomieszczeniach wilgotnych oraz 2 cm od ścian w pomieszczeniach suchych. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w brzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych (po uprzednim wykonaniu próby szczelności) łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów.

Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych z elastycznym uszczelnieniem. Rura ochronna powinna wystawać z każdej strony przegrody wewnętrznej po 2 cm, a zewnętrznej po 5 cm. Odległość w świetle przewodów instalacji gazowej od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych musi umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych i powinna wynosić co najmniej 10 cm. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi muszą być od nich oddalone co najmniej o 2 cm. Poziome odcinki instalacji gazowej muszą być usytuowane powyżej innych przewodów instalacyjnych. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji - malowanie można wykonać po odbiorze próby szczelności w obecności przedstawiciela Inwestora.

Montaż urządzeń gazowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w DTR producenta urządzenia oraz wymogami dostawcy gazu.

Urządzenia gazowe należy połączyć ze stalowymi przewodami instalacji gazowej na stałe lub z zastosowaniem elastycznych przewodów metalowych.

Każdy aparat gazowy łączony z instalacją gazową musi być łatwo odłączany poprzez zawór przelotowy kulowy, niezależnie od zaworu dostarczanego z urządzeniem.

Zawór odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w pomieszczeniu, w którym jest zainstalowane urządzenie gazowe, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1 m od króćca przyłączeniowego.

Instalacja gazowa przed oddaniem do użytku powinna być sprawdzona przez wykonawcę instalacji w obecności Inwestora i kierownik budowy.

Podczas kontroli zgodności z projektem należy:

- stwierdzić, czy instalację wykonano z rur o odpowiednich średnicach;
- ustalić czy przewody prowadzone są przez odpowiednie pomieszczenia i w sposób zawarty w projekcie;
- skontrolować właściwe odprowadzenie spalin poprzez okap kuchenny podłączony do centrali wentylacyjnej.

W przypadku wykonania części instalacji niezgodnie z projektem odbierający instalację powinien wymagać od wykonawcy zmian, które może dokonać jedynie projektant.

Po wykonaniu instalacji gazu należy wykonać główną próbę szczelności przy udziale przedstawiciela Inwestora. Główną próbę szczelności należy wykonać na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Manometr użyty do przeprowadzenia próby powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzenia próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa, a dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem powinno wynosić 0,1 MPa. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut od ustabilizowania się czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

Instalację gazową może wykonać tylko osoba lub firma o odpowiednich kwalifikacjach.

Protokół z pozytywnego odbioru próby szczelności powinien być podpisany przez przedstawiciela Inwestora oraz wykonawcę instalacji gazu.

Bezpieczne uruchomienie nowej instalacji wymaga właściwego jej odpowietrzenia. Dokonuje się tego gdy próba szczelności da wynik pozytywny. Otwiera się kurek główny i odpowietrza się instalację w najwyższym punkcie. Kontrolę odpowietrzenia przeprowadza się w następujący sposób. Do naczynia zawierającego mydliny należy włożyć końcówkę węża, którym jest wypuszczane powietrze z instalacji i zapalić mydliny. Spokojne palenie się gazu zawartego w bańkach mydlanych świadczy o tym, że w rurach jest gaz bez zawartości powietrza, a więc instalacja jest właściwie odpowietrzona.

Całość robót przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci i instalacji gazowych.

8. Uwagi końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB oraz CNBOP.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową oraz instrukcję obsługi.

Za zgodą projektanta dopuszcza się zmianę urządzeń dobranych w projekcie na inne o identycznych parametrach.