

SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY	2
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2.	CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ.....	2
3.	ZASADNICZE ROZWIĄZANIA.....	2
3.1.	KOTŁOWNIA GAZOWA.....	2
3.2.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	7
3.3.	INSTALACJA WODNO – KANALIZACYJNA.....	9
3.4.	INSTALACJA GAZOWA.....	12
II.	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA KOTŁOWNI	13
III.	LISTA CZĘŚCI	19

SPIS RYSUNKÓW

Nr rys.	skala
1s. Instalacja wodno-kanalizacyjna - Rzut parteru	1:100
2s. Instalacja wodno-kanalizacyjna - Rzut piętra	1:100
2.1s. Instalacja wodno-kanalizacyjna – Rozwinięcia	1:100
2.2s. Instalacja wodno-kanalizacyjna – Rozwinięcia	1:100
3s. Instalacja centralnego ogrzewania podłogowego - Rzut parteru	1:100
4s. Instalacja centralnego ogrzewania - Rozwinięcie instalacji grzejnikowej	
5s. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego - Rzut piętra	1:100
6s. Kotłownia gazowa – Schemat technologiczny	
7s. Kotłownia gazowa – Rzut	1:50
7.1s. Kotłownia gazowa – Przekrój A-A	1:25
7.2s. Kotłownia gazowa – Przekrój B-B	1:25
8s. Instalacja gazowa – Rzut	1:100
9s. Instalacja gazowa – Aksonometria	1:100

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem
- decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- P.B. Architektura.
- dane katalogowe materiałów urządzeń
- PFU branży sanitarnej dla budynku
- obowiązujące w Polsce normy i przepisy do dnia 30.07.2007r, między innymi:
 - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 r. poz. 690), wraz ze zmianami.
 - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II – Instalacje sanitarne

2. CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

Niniejsze opracowanie techniczne obejmuje wykonanie projektu instalacji sanitarnych (wod-kan, gaz, c.o., kotłownia). Kotłownia gazowa z kotłem kondensacyjnym i powietrzną pompą ciepła zaopatrywać będzie budynek w czynnik grzewczy na potrzeby instalacji c.o. grzejnikowego (piętro), podłogowego (parter), wentylacji mechanicznej i ciepłej wody użytkowej.

3. ZASADNICZE ROZWIĄZANIA

3.1. KOTŁOWNIA GAZOWA

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane jest w pomieszczeniu 2 na piętrze budynku. Powierzchnia kotłowni wynosi $11,7\text{m}^2$, a wysokość $h=2,7\text{m}$. Kubatura kotłowni wynosi zatem $31,59\text{m}^3$.

Kotłownię zaprojektowano do pracy na parametrach obliczeniowych wody $t_z/t_p=55/40^\circ\text{C}$, w systemie instalacji zamkniętej z wymuszonym obiegiem czynnika wraz z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejącego.

W kotłowni zastosowano kocioł kondensacyjny gazowy na gaz wysokometanowy podgrupy E (GZ50) o sprawności 109%, z regulatorem, o mocy max. **80kW**. Kocioł należy zamontować na ścianie w miejscu pokazanym na rzucie kotłowni.

Odprowadzenie spalin z kotła:

Spaliny odprowadzić pionowym kominem $\text{fi}110/150$ w systemie MKPS 1,5m ponad dach budynku. Komin stalowy dwuścienny prowadzić w zaprojektowanym do tego celu kominie murowanym.

Należy zamontować w kolejności od kotła:

- trójnik rewizyjny AFKR 87° $\text{fi}150/110$,
- rura MKPS RT PS L500 średnica 150/110, L=500 mm,
- rozeta malowana RS $\text{fi}150$,
- kolano BGT PS 93° $\text{fi}150/110$,
- rura MKPS RT PS L1000 średnica 80/125, L=1000 mm – 3 szt.,
- obejmy konstrukcyjne przestawne WHT2 dn150 – 4 szt.,

- czerpnia dachowa CV PS 110/158,
- zakończenie komina –parasol AS fi110.

Do neutralizacji kondensatu zastosowano urządzenie – neutralizator, np. GENO - Neutra V N-70.

W układzie hydraulicznym za kotłem należy zamontować sprzęgło hydrauliczne do 4,5m³/h, np. nr kat 7460 649. Do uzdatniania wody w obiegu kotłowym należy zastosować urządzenie (stację) do zmiękczenia wody.

Instalacje centralnego ogrzewania grzejnikowego, podłogowego, wentylacji i ciepłej wody użytkowej zasilane będą z rozdzielaczy 4 obwodowych fi65 o długości 1100 mm. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym 300l ciepłej wody użytkowej zintegrowanym z pompą ciepła typu **CWKS 161.A02**. W podgrzewaczu pompy ciepła zastosowano węzownicę zasilaną dodatkowo wodą grzewczą kotła gazowego. Pompę po stronie powietrza należy podłączyć z czerpnią i wyrzutnią ścienną przy pomocy rur i kształtek spiro fi 160.

Do obiegu wody w instalacjach wentylacji, centralnego ogrzewania i podgrzewacza c.w.u. w układzie hydraulicznym kotłowni zastosowano pompy z płynną regulacją obrotów, np. typu **ALPHA2 15-50 130** w obiegu c.o. grzejnikowego, pompa typu **MAGNA3 25-60** w obiegu ogrzewania podłogowego, pompa **MAGNA3 25-60** w obiegu wentylacji, pompa typu **ALPHA2 LN 20-45 150** w obiegu cyrkulacji c.w.u. Regulacja temperatury wody w instalacji c.o. grzejnikowego i podłogowego odbywać się będzie poprzez trójdrogowe zawory mieszające, np. mufowy DR-GMLA z napędem **VMM20**.

W układzie c.w.u. zastosować zawór termostatyczny trójdrogowy, mieszający w celu ochrony przeciwpożarowej. Nastawić na nim stałą temperaturę ciepłej wody 43°C.

Do zabezpieczenia i sygnalizacji awarii instalacji gazowej zastosowano system wykrywania nieszczelności. W jego skład wchodzi urządzenie – moduł alarmowy **MD4-Z** połączony z czujnikami metanu i czadu **DG-12/N** i **DG22.EN**. Stan awarii sygnalizowany będzie syreną z sygnałami świetlnymi, np. typu **SL-32** lub **równoważną** umieszczoną na elewacji budynku oraz odcięty zostanie dopływ gazu przy pomocy zaworu elektromagnetycznego, np. **MAG-3** lub równoważnego kołnierзовego DN32 w skrzynce gazowej na elewacji budynku.

Drzwi do kotłowni muszą mieć od wewnątrz zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem na zewnątrz pomieszczenia kotłowni.

Okresowo należy zwiększyć temperaturę w instalacji c.w.u. do 70°C w celu usunięcia bakterii Legionella.

Instalację kanalizacyjną i doprowadzenie wody do kotłowni przewidzieć w projekcie wod-kan budynku.

Zabezpieczenie instalacji grzewczej przed wzrostem ciśnienia, jak i temperatury wykonano zgodnie z PN-99/B-02414 i przepisami DT-UC-90/WO/KW za pomocą wzbiorczego naczynia przeponowego.

- typ **NG25** wpiętego DN25 w instalację powrotną instalacji,
- przyjęto, że max. ciśnienie pracy instalacji grzewczej to 3,0bar.

Zabezpieczenie kotła będzie stanowić zawór bezpieczeństwa typ **1915 G 3/4"**, np. firmy SYR lub równoważny. Zawór ustawiony jest fabrycznie na ciśnienie początku otwarcia 0,3Mpa.

Zabezpieczenie podgrzewacza wody stanowi zawór bezpieczeństwa typu **2115 3/4"**, np. firmy SYR lub równoważny oraz przeponowe naczynie wzbiorcze, np. **DT60**. Zawór ustawiony jest fabrycznie na ciśnienie początku otwarcia 0,6Mpa. Zawór bezpieczeństwa należy zamontować nad zasobnikiem.

Z kotłowni należy wykonać instalację kanalizacyjną z wpustu podłogowego – z rur kanalizacyjnych **PP50 do studzienki schładzającej** w pomieszczeniu 0/6 parteru.

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy, tj. jedną gaśnicę proszkową o zawartości 2,0kg proszku posiadającą atest lub certyfikat zgodności wydane przez C.N.-B.O.P w Józefowie k/Otwocka. Gaśnice oraz koc p-poż. umieścić w miejscu widocznym przy wejściu do kotłowni.

Przez pomieszczenie kotłowni nie mogą być prowadzone kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone do obsługi kotłowni. Podłogę należy wykonać z materiałów niepalnych a ściany o klasie odporności ogniowej co najmniej EI60 i REI 60.

Kotłownia gazowa pracuje w układzie automatycznym, wymaga ograniczonego dozoru. Nie przewiduje się dodatkowej obsługi i pomieszczeń technicznych.

Instalacja kotłowni

Instalację kotłowni dla budynku kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Połączenia kotłów z rurociągami wykonać jako rozłączne. Przewody wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg. PN-82/H-74200.

Przewody powinny być mocowane na wspornikach lub podwieszone za pomocą uchwytów do konstrukcji stropu i ścian. Konstrukcja powinna zapewniać stałość położenia rurociągów. Konstrukcje wsporcze wykonać jako typowe zgodne z PN zachowując spadki co najmniej 0,3% w kierunku armatur odwadniających. Stosować łagodne kolana i zwężki. Instalację uzbrojono nowoczesną armaturą mufową klasy $P=10\text{atm}$ i $t=100^{\circ}\text{C}$ dla średnic do 50mm. Woda w instalacji grzewczej musi spełniać wymagania polskiej normy PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach centralnego ogrzewania”. Przewody w przejściach przez ściany należy wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie wypełnić pianką samo-speniającą. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane winny być wykonane jako szczelne o odporności ogniowej 2h.

Przed oczyszczeniem i zaizolowaniem przewodów poddać je wypłukaniu wodą o prędkości, co najmniej 2,0m/s. Następnie należy instalację poddać próbie ciśnienia. Na zimno przy ciśnieniu 0,5MPa - (maksymalne ciśnienie pracy 0,3MPa), czas próby 0,5 godziny. Na gorąco przy temperaturze obliczeniowej i ciśnieniu roboczym. Po udanej próbie hydraulicznej należy rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów, urządzeń i konstrukcji pomocniczych winno odpowiadać wymaganiom PN-70/H-97050.

Przygotowanie powierzchni do malowania winno uwzględniać poniższe czynności:

- usunięcie zgorzeliny, rdzy, olei, smaru oraz topika z procesu spawania do II stopnia czystości,
- mechaniczne usunięcie nierówności, zaokrąglenie oraz wyrównanie spoiną,
- odkurzenie sprężonym powietrzem,
- zmycie benzyną do lakierów powłoki malarskiej czasowej ochrony.

Powłokę antykorozyjną należy wykonać w wyniku dwukrotnego malowania farbą ftalowo-miniową. Rurociągi oznakowane zgodnie z kodem barw rozpoznawczych podanym w pakiecie norm PN – 70/N – 01270.

Izolację ciepłochronną rurociągów i urządzeń wykonać należy przy użyciu gotowych otulin termoizolacyjnych w osłonie płaszcza z niepalnej folii PVC. Grubość otulin – zgodnie z PN – 85/B – 02421 powinna wynosić :

- dla przewodu DN20-DN40 : 30 mm
- dla przewodu DN50-DN65 : 40 mm

Izolacja wody zimnej 9mm łączona za pomocą kleju.

Izolację termiczną zamontować również na rozdzielaczu ciepła. Na płaszcach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływów.

Woda instalacyjna

Zgodnie z wymogami producenta kotłów, dla przedmiotowej kotłowni należy uzupełniać zład wodą uzdatnioną o twardości ogólnej 1-2 mol/m³ i pH w granicach 8-9,5. W celu uzyskania wody do uzupełniania instalacji o wymaganych parametrach na przewodzie do napełniania instalacji należy zamontować stację uzdatniania wody typu **Aquaset-500N**.

W celu zabezpieczenia instalacji wody użytkowej należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy dn32 typu **EA251**. Projektowana wydajność stacji uzdatniania wody to 1,0 m³/h. Podłączenie przewodu wody uzupełniającej do zładu instalacji grzewczej (do przewodu powrotnego) wykonać za pomocą przewodu elastycznego zakończonego zaworem ze złączką do węża.

W celu ograniczenia mocy kotła założono wykorzystanie funkcji priorytetu ciepłej wody użytkowej.

Wytyczne dla branż

- **budowlano-konstrukcyjna**

- wewnętrzne przegrody budowlane kotłowni winny mieć odporność ogniową co najmniej 60 min;
- powierzchnie przegród i posadzka winny być wykończone materiałem niepylącym. Zaleca się ułożenie na posadce płytek terakotowych lub innych nie dających poślizgu i do wysokości 1,6 m na ścianie płytek glazurowanych;
- wykonania konstrukcji wsporczych dla rurociągów, rozdzielaczy oraz urządzeń technologicznych;
- przewidzieć otwory w ścianach i stropach;
- drzwi powinny otwierać się pod naciskiem na zewnątrz pomieszczenia;
- przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać instalacje nie związane z kotłownią a szczególnie kable i instalacje elektryczne;
- w sprawie ochrony przeciwpożarowej mają zastosowanie następujące przepisy: Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze wszystkimi późniejszymi zmianami.

- **instalacja elektryczna**

Projekt elektryczny winien zawierać rozwiązania poniższych instalacji:

- instalacja mocy 230V do zasilania kotła, pomp, urządzeń uzdatniania wody, systemu detekcji gazu, armatury,
- instalacja oświetlenia,
- wyłącznik główny winien znajdować się wewnątrz pomieszczenia przy drzwiach wejściowych,
- gniazdo rewizyjne 24 V,
- instalacja uziemiająca projektowane instalacje,
- instalacja odgromowa komina,
- oprawy oświetleniowe winny być w wykonaniu szczelnym.

- **instalacje sanitarne**

- instalacja wody zimnej do zasilania pojemnościowego podgrzewacza z pompą ciepła oraz uzupełnienia zładu poprzez stację zmiękczenia;
- instalacja kanalizacji sanitarnej (odprowadzenie ścieków z wpustu pomieszczenia kotłowni do studzienki schładzającej na parterze);
- instalacja gazowa dla kotła;
- instalacja wentylacyjna (doprowadzenia i odprowadzenia) powietrza dla pompy ciepła;
- instalacja wentylacji grawitacyjnej kotłowni (nawiew w ścianie, wywiew kominem);
- instalacja odprowadzenia spalin i doprowadzenia powietrza do spalania (komin dwuścienny stalowy 150/110 mm wyprowadzony ponad dach w kominie murowanym).

Uwagi końcowe

- Instalacje należy wykonać z uwzględnieniem wymagań zawartych w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (COBRITI Instal), przepisach BHP i p.poż., niniejszych wymaganiach oraz zgodnie z dokumentacją projektową;
- Podczas przygotowania do montażu wykonawca winien zapoznać się z elementami dostaw, które znajdują się na budowie;
- Przed rozpoczęciem montażu należy zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż;
- Urządzenia i elementy instalacji pochodzące z dostaw, należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta;
- Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać wszystkie, wymagane polskim prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania. Komplet takich dokumentów należy przekazać Inwestorowi po zakończeniu prac instalacyjnych;
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora;
- Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną;
- W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego;
- Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z PT, technologią wykonawstwa, przepisami BHP oraz prowadzić i dokonać odbioru zgodnie z normami i przepisami prawnymi oraz "Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych" cz.II. "Instalacje sanitarne i przemysłowe";
- Urządzenia montować zgodnie z DTR;
- Wszelkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa i spełniać przepisy i normy obowiązujące w Polsce a urządzenia muszą być zgodne z normami europejskimi.

Sposób zabezpieczenia pożarowego przepustów instalacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego

Przepusty duże i średnie. Wszelkie przepusty duże i średnie: dla rur stalowych, miedzianych, żeliwnych i z tworzywa sztucznego przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przegrodą warstwową z powłoką ogniochronną. Składa się ona z zabezpieczenia CP 671 C, wypełniacza ochronnego CP 671 F i płyt z niepalnej wełny mineralnej o gęstości 150 kg/m³.

Miejsca przejść instalacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy w sposób widoczny oznakować.

Rurociagi

niskie parametry: rury stalowe ze szwem średnie wg PN-79/H-74244 o połączeniach spawanych

ciepła woda użytkowa: rury stalowe podwójnie ocynkowane łączone na kształtki lub rury z tworzywa

Ochrona antykorozyjna

Rury oraz konstrukcje wsporcze należy dokładnie oczyścić do trzeciego stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i osuszyć a następnie dwukrotnie pomalować farbą kreadurową odporną na temperaturę 200°C wg BN-80/6115-23. Całość prac wykonać zgodnie z instrukcją KOR 3A.

Izolacja termiczna

Izolacja rur w węźle cieplnym winna spełniać wymagania PN-85/B-02421. Wykonana izolacja powinna być wykonana z otulin PE np. firmy Thermaflex lub równoważnych pokrytych płaszczem z tworzywa. Na izolacji umieścić strzałki zgodne z kierunkiem przepływu wody w kolorach czerwonych na zasilaniu i niebieskim na powrocie.

Próby i montaż

Przeprowadzić w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Przed wykonaniem izolacji całą instalację należy przepłukać wodą a następnie wykonać próby hydrauliczne na zimno i gorąco zgodnie z pkt 11.8 „Warunków Technicznych....”

UWAGA: Podczas prób ciśnieniowych przeponowe naczynie wzbiorcze powinno być odłączone

3.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną dwururową zasilaną z kotłowni gazowej. Ze względów higienicznych na parterze budynku zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego, na piętrze instalację grzejnikową.

Ogrzewanie podłogowe

Instalacja ogrzewania podłogowego pracować będzie z osobnego obiegu kotłowni o parametrach 40/30°C. Instalację należy wykonać z rur wielowarstwowych z **PE-RT/AL/PE-RT PN10** o rozszerzalności cieplnej 0,025mm/mK. Połączenia rur i kształtek należy wykonać poprzez:

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

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.

Przewody centralnego ogrzewania zasilające rozdzielacze ogrzewania podłogowego należy prowadzić w bruzdach ściennych lub podłogowych w otulinie, pozostawiającej luz pod tynkiem. 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 przez przegrody oddzielające strefy pożarowe o średnicy większej lub równej dn32 należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego, a do uszczelnienia przejść przewodów o mniejszej średnicy należy zastosować masę ogniochronną.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania należy izolować cieplnie izolacją ciepłochronną 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:

- d16x2,0 mm – 1,2 m;
- d20x2,25 mm – 1,3 m;
- d25x2,5 mm – 1,5 m;
- d32x3,0 mm – 1,6 m;
- d40x4,0 mm – 1,7 m.

Instalację ogrzewania podłogowego należy wyposażyć w rozdzielacze z zaworami regulacyjnymi zamontowane w szafkach podtynkowych. Przed rozdzielaczami należy zamontować zespół balansowy złożony z zaworów typu **Ballorex Vario i Ballorex Delta**. Na zasilaniu Vario, na powrocie Delta. Zawory należy połączyć rurką impulsową.

Podłogi grzewcze należy wykonać z rur **PEX/AL/PEX o średnicy d16x2,0mm**. 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.

Izolację brzegową należy ułożyć 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.

Szczeliny dylatacyjne należy wykonać 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.

Rury grzewcze można mocować także bezpośrednio do warstwy izolacyjnej. 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 hackera powoduje wstrzelenie klipsa w izolację w taki sposób, że obejmuje on rurę grzejną od góry.

Do nagrzewnicy central wentylacyjnych należy doprowadzić ciepło o parametrach 55/45°C i ciśnieniu 2bar rurami wielowarstwowymi **PE-Xc/Al/PE-HD**. Przewody zasilające nagrzewnicę należy prowadzić w suficie podwieszanym. Alternatywnie można doprowadzić ciepło do nagrzewnic wodnych za pomocą rur stalowych łączonych przez spawanie.

Ogrzewanie grzejnikowe

Instalację grzejnikową piętra należy rozprowadzić pod stropem pomieszczeń piętra rurami wielowarstwowymi z tworzywa **PE-Xc/Al/PE-HD** Platinum. Należy zastosować grzejniki bocznoszasilane, dwupłytkowe o wysokości 600 mm, typ **C-22/600**, o długościach jak na rysunkach. Przed grzejnikami zamontować zawory termostatyczne **RA-N proste** z głowicami termostatycznymi oraz na powrocie zawory powrotne proste **RLV**. Na zaworach termostatycznych należy dokonać nastaw wstępnych. Poziomy zaizolować otulinami i kształtkami z termoplastycznej pianki elastomerowej (TPE) gr. ścianki 20 mm.

Ciepło technologiczne

Instalację zasilania central wentylacyjnych należy rozprowadzić pod stropem pomieszczeń rurami wielowarstwowymi z tworzywa **PE-Xc/Al/PE-HD** Platinum i zaizolować otulinami i kształtkami z termoplastycznej pianki elastomerowej (TPE) gr. ścianki 20 mm.

Przed nagrzewnicą należy wykonać układ regulacyjny złożony z zaworów odcinających, zaworu zwrotnego, pompy obiegowej – w zależności od sposobu regulacji (zmieszanie, lub rozdzielanie) – wg projektu wentylacji, zaworu trójdrogowego z napędem. Zawór trójdrogowy powinien być dostarczony wraz z centralą i wchodzi w skład jej układu automatycznej regulacji.

Próby i montaż

Przeprowadzić w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” -część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

3.3. INSTALACJA WODNO – KANALIZACYJNA

Instalacja wody

Wewnętrzną instalację wodociągową w budynku przychodni (woda zimna do celów bytowo-gospodarczych) oraz zewnętrzną instalację przeciwpożarową należy zasilić z istniejącej sieci wodociągowej miejskiej dn100 biegnącej w ul. Kazimierza Wielkiego.

Przyłącze wody do budynku przychodni należy włączyć do nowoprojektowanej sieci wodociągowej d110. Przyłącze (wg osobnego opracowania) należy wykonać rur PEHD z PE100 SDR17 PN10 o średnicy d50x3,0mm.

Przepływ obliczeniowy

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych oraz wymagane ciśnienie przed punktem czerpalnym wg PN-92/B-01706:

Punkt czerpalny:	Ciśnienie (Mpa)	Wypływ q_n [dm ³ /s]	Ilość [szt.]	Σq_n [dm ³ /s]
natrysk	0,1	0,30	2	0,60
umywalka, zlew	0,1	0,14	22	3,08
płuczka zbiornikowa	0,05	0,13	5	0,65
pisuar	0,1	0,30	1	0,30
złączka do węża	0,1	0,30	2	0,60
				5,23

Przepływ obliczeniowy dla $\Sigma q_n \leq 20$ dm³/s:

$$Q_{byt.} = 0,682 * (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 * (5,23)^{0,45} - 0,14 = 1,3 \text{ l/s} = 4,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobowe zapotrzebowanie na wodę do celów bytowych wyniesie około 0,7-0,8 m³/d.

Dla przepływu 2 l/s dobrano średnicę przyłącza d50x3,0mm – prędkość przepływu 1,3 m/s.

Zestaw wodomierzowy

Bezpośrednio za ścianą budynku w pomieszczeniu socjalnym należy zamontować zestaw wodomierzowy składający się z wodomierza wielostrumieniowego dn32 o wydajności nominalnej **6,3m³/h, np. typ 420PC**. Przed wodomierzem należy zamontować zawór odcinający dn40, filtr lub osadnik dn40. Za wodomierzem należy zamontować zawór antyskażeniowy **dn40 typ BA4760** i zawór odcinający dn40.

Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo (dopuszczalna odchyłka +/- 5mm) jako odcinki proste, których długość powinna być nie mniejsza niż:

- przed wodomierzem, odcinek $L \geq 5 D_r$ (D_r - średnica przewodu)
- za wodomierzem, odcinek $L \geq 3 D_r$ (D_r - średnica przewodu).

Zestaw wodomierzowy należy zamontować w pozycji poziomej, liczydłem skierowanym ku górze, na konsoli montażowej podpartej na bloczkach betonowych.

Przewody wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur **PE-RT/Al/PE-HD PN12** o rozszerzalności cieplnej 0,025 mm/mK łączonych za pomocą kształtek zaprasowywanych.

Przewody należy układać pod stropem i w bruzdach ściennych.

Przewody układane w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem 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 należy zabezpieczyć otuliną z pianki z PE z zewnętrzną folią chroniącą przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi. Nie należy montować rur na sztywno poprzez bezpośrednie obetonowanie przewodów.

Grubość izolacji należy dobrać 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.

Izolacja powinna 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 $-45^{\circ}\text{C} \div +105^{\circ}\text{C}$.

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 wydzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego, a do uszczelnienia przejść przewodów o mniejszej średnicy należy zastosować masę ogniochronną.

Należy zastosować jednouchwytowe baterie umywalkowe, chromowane, wandaloodporne, z mieszaczem ceramicznym oraz chromowane baterie natryskowe termostaticzne.

Do misek ustępowych wiszących oraz pisuarów należy zastosować standardowe stelaże podtynkowe z niklowanym przyciskiem.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną kanalizację sanitarną należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC. Połączenia przewodów należy wykonać za pomocą połączeń kielichowych uszczelnianych gumowym pierścieniem. Instalację kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” i PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”.

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.

Czyszczaki (rewizje) należy zamontować na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych oraz na odcinkach poziomych przewodów odpływowych o długości większej niż 15m.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy wykonywać za pomocą kołnierza ogniochronnego. Poziomy PCV 160 o spadku 1,5% prowadzić w przestrzeni wypełnionej ubitym piaskiem między podłogą a płytą fundamentową. W miejscach wyjść kanalizacji sanitarnej z budynku należy w płycie fundamentowej wykonać otwory fi200 w celu przejścia z rurami kanalizacyjnymi pionowo w dół aby zagłębić się w gruncie poniżej warstwy przemarzania. Przestrzeń pomiędzy rurą a krawędzią otworu należy zabetonować, uszczelnić przed przenikaniem wilgoci. W związku

z koniecznością zachowania spadków instalację należy podzielić na 3 sekcje do trzech osobnych studzienek kanalizacyjnych S1-S3.

W pomieszczeniu 0/6 parteru – Pom. Techn. na odpady należy wykonać **studzienkę schładzającą fi 800mm** na głębokość do płyty fundamentowej – 88cm z włazem stalowym fi600. W studzience zabudować pompę pływakową do wody brudnej, typ **Unilift AP12.40.04.1**. Od pompy do poziomu kanalizacyjnego wykonać w posadzce rurę spustową PCV 75.

3.4. INSTALACJA GAZOWA

Instalację gazową prowadzoną od szafki gazowej zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku przychodni do połączenia z urządzeniami gazowymi należy wykonać z rur stalowych czarnych dn32 bez szwów walcowanych na gorąco łączonych przez spawanie wg PN-80/H-74219. Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie zezwalający na stosowanie ich do budowy gazociągów. Instalację gazową należy prowadzić 10cm pod sufitem. Przewody należy prowadzić po ścianach pomieszczeń jako niezakryte w odległości 3cm od ścian w pomieszczeniach wilgotnych oraz 2 cm od ścian w pomieszczeniach suchych. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w bruzdach 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 2cm, a zewnętrznej po 5cm. Odległość w świetle przewodów instalacji gazowej od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych musi umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych i powinna wynosić co najmniej 10cm. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi muszą być od nich oddalone co najmniej o 2cm. 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.

Zawór odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w kotłowni w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1m od króćca przyłączeniowego. Przed kotłem rurę gazową DN32 zredukować na DN25 i zamontować kurek kulowy i filtr gazu DN25.

Próba szczelności instalacji gazowej

Instalacja po wykonaniu, a przed oddaniem do użytku powinna być sprawdzona przez Wykonawcę w obecności dostawcy gazu. Sprawdzenie instalacji polega na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami i normami,
- ocenie jakości wykonania,
- kontroli szczelności przewodów.

Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.08.1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dziennik Ustaw z 1999 Nr 74 poz. 836) sprężonym powietrzem po

odłączeniu urządzeń. Ciśnienie głównej próby powinno wynosić 0,1MPa. Próbę uważa się za udaną, jeżeli po wyrównaniu się temperatury powietrza wewnątrz i zewnątrz przewodu manometr rtęciowy nie wskazuje spadku ciśnienia w ciągu 30 minut. Manometr użyty powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- od 0-0,06 MPa dla ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,
- od 0-0,16 MPa dla ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

Po wykonaniu instalacji i komisyjnej próbie szczelności z pozytywnym wynikiem instalacje należy zabezpieczyć antykorozyjnie, poprzez dokładne oczyszczenie z rdzy i zanieczyszczeń, oraz pomalowanie farbą podkładową i chlorokauczukową i nawierzchniową.

II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA KOTŁOWNI

1.1. Obliczenia zapotrzebowania ciepła

Na pokrycie zapotrzebowania ciepła na następujące cele:

Obieg I – wentylacja mechaniczna Q_T :	17kW (55/45°C)
Obieg II – centralne ogrzewanie grzejnikowe Q_{CO} :	7 kW (55/40°C)
Obieg III – centralne ogrzewanie podłogowe Q_{OP} :	27 kW (40/30°C)
Obieg IV – pojemnościowy podgrzewacz wody $Q_{Cwu\ max}$:	16 kW (8/45°C)

Razem : $Q = 66\text{ kW}$

1.2. Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. dobór pojemnościowego podgrzewacza wody

Dobór pojemnościowego podgrzewacza wody użytkowej oraz ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu wody użytkowej.

Dane:

- temp. pobieranej wody ciepłej max. 45°C
- 120 osób
- temp. zmagazynowanej wody 45°C
- temp na wlocie do podgrzewacza 10°C
- temp. na zasilaniu wodą grzewczą 55°C

- Zapotrzebowanie dobowe ciepłej wody

Osoby z sali $V = 120 \cdot 8 \text{ l/os} = 960 \text{ l/dobę}$

Personel $V = 20 \cdot 40 \text{ l/os} = 800 \text{ l/dobę}$

RAZEM: 1760 l/dobę

- Czas dyspozycji 13 godzin na dobę

$$G_{cw} = 1760 / 13 \text{ h} = 135 \text{ l/h}$$

- Godzinowe średnie zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową

$$G_{cwu\text{śr}} = 135 \text{ l/h,}$$

$$Q = V \cdot c \cdot (T_a - T_e) / Z_a;$$

$$Q = 135 \cdot (45 - 8) / 860 \cdot 1 = 5,8 \text{ kW}$$

- Godzinowe maksymalne zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$$G_{cwu\text{maxh}} = 135 \cdot 2,5 = 337 \text{ l/h}$$

współczynnik nierównomierności poboru $k=2,5$

Dobieram pompę ciepła o poj. **300 litrów**, np. typ **VITOCAL WWKS 161.A02 z węzownicą i zasobnikiem**.

- Ustalenie konieczności mocy podgrzewu (dla czasu przygotowania 1 godziny)

$$Q = V \cdot c \cdot (T_a - T_e) / Z_a;$$

$$Q = 337 \cdot (45 - 8) / 860 \cdot 1 = 14,5 \text{ kW}$$

Przy pracy powietrznej pompy ciepła, dla temperatury wody grzewczej z kotła $55/40^\circ\text{C}$ i temperatur $8/45^\circ\text{C}$ wody użytkowej wydajność ciągła pompy z zasobnikiem 300l (od 8°C do 45°C) to 350 l/h , przy mocy grzewczej 15 kW .

1.3. Dobór źródła ciepła

Całkowite maksymalne zapotrzebowanie ciepła wynosi: $Q=66 \text{ kW}$

Dobrano: kocioł grzewczy:

kocioł gazowy naścienny, np. Viessmann typ Vitodens 200W lub równoważny, B2HA kondensacyjny, niskotemperaturowy o mocy 20- 80kW dla parametrów $50/30^\circ\text{C}$:

- długość/szerokość/wysokość – 530/480/850mm
- ciężar 83kg
- przyłącze spaliny/nawiew – fi110/150mm
- sprawność – do 109%
- pobór en. elektr. 126W
- ciśn. dopuszczalne 4,0bar

1.4. Ilość zużycia gazu

Gaz ziemny zaazotowany wg PN-C-04750 grupa E

Wartość opałowa $Q_i=31\,000 \text{ kJ/m}^3$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu E przy wartości opałowej $31\,000 \text{ kJ/m}^3$

$$V_{\text{gaz}} = 80 \cdot 3600 / 31000 \cdot 0,98 = 9,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

– ciśnienie dla kotła $2,0 \text{ kPa}$ (20 mbar), max. cieśn. 25 mbar , przyłącze $G1''$, $V_{\text{gaz,min}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$

1.5. Dobór pomp obiegowych

a) **OBIEG I - dobór pompy dla obiegu grzewczego centrali wentylacyjnej ($55/45^\circ\text{C}$)**

- Przepływ

Q-17kW

$$(17,0/4,19 \cdot 10) = 0,41 \text{ kg/s} = 0,41 \cdot 3600 / 971,8 = \mathbf{1,51 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = (\text{dp. Instalacji} + \text{dp. Rozdzielacza} + \text{zawory 3dr.}) \cdot 1,2$$

$$H_{dp} = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

- Dobieram:

dla wydajności **1,51 m³/h** wysokość podnoszenia pompy **4,0 mH₂O**

Pompę: napięcie 1~, 230V, 50Hz, pobór mocy elektrycznej 9-91W, dł. zabudowy 180 mm, gwintowana, np. **MAGNA3 25-60** firmy Grundfos lub równoważną.

b) OBIEG II - dobór pompy dla obiegu centralnego ogrzewania grzejnikowego (55/40 °C)

- Przepływ

Q-7kW

$$(7/4,19 \cdot 15) = 0,06 \text{ kg/s} = 0,11 \cdot 3600 / 971,8 = \mathbf{0,41 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = (\text{dp. Instalacji} + \text{dp. Rozdzielacza} + \text{zawory 3dr} + \text{wymyennik.}) \cdot 1,2$$

$$H_{dp} = \mathbf{3,0 \text{ mH}_2\text{O}}$$

- Dobieram:

dla wydajności **0,41 m³/h** wysokość podnoszenia pompy **3,0 mH₂O**

Pompę: napięcie 1~, 230V, 50Hz, pobór mocy elektrycznej 3-26W, dł. zabudowy 130 mm, gwintowana, np. **ALPHA2 15-50 130**.

c) OBIEG III - dobór pompy dla obiegu ogrzewania podłogowego (40/30 °C)

- Przepływ

Q-27kW

$$(27/4,19 \cdot 10) = 0,64 \text{ kg/s} = 0,64 \cdot 3600 / 971,8 = \mathbf{2,39 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = (\text{dp. Instalacji} + \text{dp. rozdzielacza}) \cdot 1,2$$

$$H_{dp} = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

- Dobieram:

dla wydajności **2,39 m³/h** wysokość podnoszenia pompy **4,0 mH₂O**

Pompę: napięcie 1~, 230V, 50Hz, pobór mocy elektrycznej 9-91W, dł. zabudowy 180 mm, gwintowana, np. **MAGNA3 25-60**.

d) OBIEG IV - dobór pompy podgrzewacza pojemnościowego c.w.u.

- Przepływ

Wydajność pompy obiegu podgrzewaczy

$$(14,5/4,19 \cdot 15) = 0,23 \text{ kg/s} = 0,23 \cdot 3600 / 971,8 = \mathbf{0,85 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wysokość podnoszenia pompy

- strata po stronie grzewczej 200mbar = 20kPa na podgrzewaczu

- rozdzielacz ciepła 5kPa

- instalacja 12kPa

$$H_c = 20 \text{ kPa} + 12 \text{ kPa} + 5 \text{ kPa} = 37 \text{ kPa} = \mathbf{3,7 \text{ mH}_2\text{O}}$$

- Dobieram

Pompę: napięcie 1~, 230V, 50Hz, pobór mocy elektrycznej 5-45W, dł. zabudowy 180mm, gwintowana, np. **ALPHA2 25-60N**.

f) Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

- Przepływ

$$Q_p = 1,1 \cdot Q_{cyr}$$

$$Q_{cyr} = 0,2 \cdot Q_{cw}$$

$$Q_{cw} = 337 \text{ l/h,}$$

$$Q_{cyr} = 0,2 \cdot 337 \text{ l/h} = 67,4 \text{ kg/h} = \mathbf{0,07 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- Wysokość podnoszenia pompy

H_c – wysokość podnoszenia pompy

$$H_c = \mathbf{0,6 \text{ mH}_2\text{O}}$$

- Dobieram

Pompę cyrkulacyjną c.w.u.: podłączenie G 1 1/4", napięcie 1~, 230V, 50Hz; pobór mocy elektrycznej 7-45W, długość zabudowy 150mm, gwintowana, np. **ALPHA2 LN 20-45 150**.

1.6. Dobór przeponowego naczynia wyrównawczego wg PN-99/B –02414 na instalacje c.o. systemu zamkniętego

Dane zładu:

centralnego ogrzewania i wentylacji – 727 litrów,

pojemność kotła – 13 litrów,

pojemność instalacji kotłowej 60 litrów,

suma = **800 litrów**

wysokość instalacji q = 2m.

nastawa zaworu bezpieczeństwa 0,3Mpa

p₁ – gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze 10°C to 999,7kg/m³

ΔV – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej

ΔV = 0,0142dm³/kg – dla Δt = t_z - t₁ = 45°C

- Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \cdot p_1 \cdot \Delta V$$

$$V_u = 0,80 \cdot 999,7 \cdot 0,0142 = 11,4 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego

p – ciśnienie wstępne w naczyniu, [bar] (pst + 0,2)

wysokość instalacji c.o. - 2m ; (0,4 bar)

max. ciśnienie w naczyniu 3,0bar

ciśnienie wstępne w naczyniu 0,4 bar

$$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 1 \text{ bar} / p_{\max} - p) \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = 11,4 \cdot (3,0 + 1 / 3,0 - 0,4) = 17,5 \text{ dm}^3$$

- Pojemność użytkowa przy uwzględnieniu rezerwy na ubytki eksploatacyjne.

$$V_{nR} = 17,5 + 7 \text{ dm}^3 = 24,5 \text{ dm}^3$$

dobór rury wzbiórczej dw = 0,7 * √V_n = 4,0mm

Dobieram wzbiórcze naczynie przeponowe o następujących parametrach: podłączenie wody R 3/4', wysokość 465mm, średnica 280mm, waga 4,6kg, np. typ **NG25/6**.

1.7. Dobór przeponowego naczynia wyrównawczego wg PN-99/B – 02414 na instalacje cwu systemu zamkniętego

Dane zładu:

podgrzewacz – 300 litrów

poj. inst. cwu 80 litrów

wysokość instalacji $q = 2,0\text{m}$

nastawa zaworu bezpieczeństwa $0,6 - 10\% = 0,54\text{Mpa}$

parametry pracy instalacji maksymalne $60/10^\circ\text{C}$ (przegrzew dla likwidacji legionelli 60°C)

- Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot p_1 \cdot \Delta V$$

$$V_u = 0,38 \times 999,7 \cdot 0,0168 = 6,3\text{dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego

$$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 1\text{bar} / p_{\max} - p) [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 6,3 \cdot (5,4 + 1 / 5,4 - 4,0) = 28,8\text{dm}^3$$

V_{nR} - poj. całkowita naczynia przeponowego z uwzględnieniem jego użytkowej pojemności z rezerwą 40%

$$V_{nR} = 28,8 + 11,52\text{dm}^3 = 40,3\text{dm}^3$$

Przyjęto naczynie zbiorcze, średnica 409mm, wysokość 766mm, waga 15kg, **typ Refix DT 60 z podłączeniem flowjet 1 1/4'**, (10bar/ 70°C).

1.8. Zawory bezpieczeństwa

1.8.1. Zawór bezpieczeństwa kotła

Dobór zaworu bezpieczeństwa, gdy źródłem ciepła są kotły należy przeprowadzać w oparciu o przepisy Urzędu Dozoru Technicznego PN-81/M-35630 i PN-82/M/74101.

- Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/s

$$m > Q/r = 80/2137 = 0,0374\text{kg/s} = 134,8\text{kg/h}$$

gdzie:

Q – nominalna moc źródła ciepła, kW

r – ciepło parowania (dla nadciśnienia zrzutowego $p_1 = 0,2875\text{Mpa}$), kJ/kg

- Pole powierzchni siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$A = A_p + A_w$$

- dla pary wodnej

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

- dla cieczy

$$A_w = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}}$$

Gdzie:

$K_1 = 0,51$ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem bezpieczeństwa, którego wyznacza się wg rys. DT-UC-WO-A/01

$K_2 = 0,98$ – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem, którego wartość wyznacza się wg rys. DT-VC-WO-A/01

$$X_2 = i_1 - i_2 / r = 600 - 419 / 2137 = 0,085$$

q_1 – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa (przy temperaturze 75°C pod zaworem bezpieczeństwa $q_1 = 971\text{kg/m}^3$)

$p_1 = 0,2875\text{MPa}$ – ciśnienie zrzutowe

$$A_p = 134,8/10 \cdot 0,51 \cdot 0,98 \cdot 0,67 \cdot (0,2875 + 0,1) = 134,8/1,30 = 103,7 \text{ mm}^2$$

$$A_w = 134,8/5,03 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(0,2875 - 0)} \cdot 971 = 134,8/2,01 \cdot 16,71 = 4,0 \text{ mm}^2$$

- Sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = 103,7 + 4 = 107,7 \text{ mm}^2$$

- Mając wyliczone minimalne pole przepływu, średnicę siedliska wyliczamy następująco:

$$d \geq \sqrt{4 \cdot A / \pi} = \sqrt{4 \cdot 107,7 / 3,14} = 11,7 \text{ mm}$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa **SYR 1915** o średnicy króćca wlotowego **3/4"**, **d_o=14mm**, **ciśnieniu otwarcia 3,0bar**, UDT 42-C-04/imp. Znak CE

1.8.2. Zawór bezpieczeństwa c.w.u. wg PN-76 B-02440

- Najmniejsza średnica kanału dolotowego w zaworze pod grzybkiem

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

G – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa G [kg/h]

$$G = 0,16 \cdot V_p$$

V_p – pojemność wodna podgrzewacza 300 litrów

$$G = 0,16 \cdot 300 = 48 \text{ kg/h}$$

α_c – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa obliczeniowy; α_c=0,3

p₁ – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza; 1 [MPa]

p₂ – ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wlocie do atmosfery p₂=0) [MPa]

γ – ciężar objętościowy wody użytkowej przy temperaturze dopuszczalnej tej wody [kG/cm³]

$$983,2/0,981 = 964,5 \text{ [kG/m}^3\text{]}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 48}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 1 - 0) \cdot 964,5}}} = \sqrt{\frac{192}{0,998 \cdot 32,6}} = 2,4 \text{ [mm]}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy **SYR 2115** o średnicy króćca wlotowego **3/4"**, **d_o = 14mm**, **ciśnieniu otwarcia 6bar**, **temp. dopuszczalna 110°C**.

1.9. Wentylacja kotłowni

W związku z zastosowaniem komina dwuściennego kotłownia nie wymaga dodatkowego powietrza wentylującego dla procesów technologicznych. Świeże powietrze dla kotła doprowadzone zostanie przy pomocy rury dwuściennej fi110/150 MKPS.

W pomieszczeniu wykonać wentylację grawitacyjną wywiewną – kratka wywiewna pod sufitem i nawiew przy pomocy kratki w ścianie zewnętrznej.

III. LISTA CZĘŚCI

Ozn.	Nazwa części	Producent	Ilość szt.
1	Kocioł gazowy kondensacyjny wiszący VITODENS 200W typ B2HAI z regulatorem Vitotronic 200 typ HO1B, moc nominalna 80kW , z czujnikiem temp. zewnętrznej		1
2	Powietrzna pompa ciepła VITOCAL WWKS 161.A02 – z zasobnikiem 300l i dodatkową węzownicą		1
3	Pompa podgrzewacza cwu ALPHA2 25-60N firmy Grundfos, napięcie 1~, 230V, 50Hz; Pobór mocy elektrycznej 5-45W; dł. zabudowy 180mm, gwintowana		1
4	Pompa obiegowa instalacji c.o. ALPHA2 15-50 130 firmy Grundfos, napięcie 1~, 230V, 50Hz; Pobór mocy elektrycznej 3-26W; dł. zabudowy 130mm, gwintowana		1
5	Pompa obiegowa instalacji c.o. i c.t. MAGNA3 25-60 firmy Grundfos, napięcie 1~, 230V, 50Hz; Pobór mocy elektrycznej 9-91 W; dł. zabudowy 180 mm, gwintowana		2
6	Pompa cyrkulacyjna c.w.u ALPHA2 LN 20-45 150 Podłączenie G 1¼, napięcie 1~, 230V, 50Hz; Pobór mocy elektrycznej 7-45W; długość zabudowy 150mm, gwintowana		1
7	Zestaw przyłączeniowy obiegu grzewczego 80-99kW nr zam. 7501318		1
8	Sprzęgło hydrauliczne do przepływu 8m³/h Z007743		1
9	Czujnik temperatury sprzęgła hydraulicznego nr kat. 7179488		1
10	Przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex NG 25/6		1
11	Przeponowe naczynie wzbiorcze do c.w.u. Reflex Refix DT-60 z przyłączem flowjet 1¼` (10 bar , 70°C)		1
12	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115, ¾` otwarcie 6,0bar		1
12a	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, ¾` otwarcie 3,0bar		1
13	Zawór regulacyjny trójdrożny Honeywell typ DR-GMLA Dn15, kv4 z napędem VMM 20 – dostawa z zestawem uzup. –		1
14	Zawór regulacyjny trójdrożny Honeywell typ DR-GMLA Dn20, kv6,3 z napędem VMM 20 – dostawa z zestawem uzup. –		1
15	Neutralizator kondensatu 421x230x165 mm nr kat. 7441823		1
16	Czujnik temp. podgrzewacza c.w.u. STS nr 717914		1
17	Stacja uzdatniania wody Aquaset 500-N		1
18	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego z mieszaczem – montaż na ścianie nr kat. 7301062		2
19	Zestaw uzupełniający AM1 -obudowa naścienna nr zam. 7452092		1
20	Czujnik temp. zasilania obiegu c.o. – dostawa z zestawem uzupełniającym –		2
21	zawór zwrotny antyskażeniowy Dn32 typu EA251		1
21a	zawór zwrotny antyskażeniowy Dn15 typu EA251		1
22	Zawór kulowy mufowy DN25, niklowany VALVEX ONYX		12
23	Zawór kulowy mufowy DN32, niklowany VALVEX ONYX		10
24	Zawór kulowy mufowy DN15, niklowany VALVEX ONYX		3
25	Kurek gazowy z dźwignią stalową Dn25, PN6 bar		1
26	Zawór zwrotny mufowy 1`, typ 601 Socla		4
26a	Zawór zwrotny mufowy ¾`, typ 601 Socla		1

27	Zawór zwrotny mufowy 1½", typ 601 Socla		3
28	Filtr magnetyczny IFM 40 firmy Infracorr		1
29	Filtr skośny do gazu 1" typ: F06G		1
30	Rozdzielacz 4 obwodowy, fi50, L=1100mm, odejścia Dn25/32/32/25, dopływ Dn40,		2
31	Filtr siatkowy mufowy do wody IFM 25 PN 6, 1"		1
32	Filtr magnetyczny IFM 32 firmy Infracorr		1
33	Kanał wentylacyjny SPIRO SPR fi 160 ocynk		4m
34	Kolano wentylacyjne okrągłe tłoczone uszczelkowe BPL fi 160 Ocynk		2
35	Kolano segmentowe krótkie z uszczelką BSKL-45 fi 160		1
36	Króciec zakańczający z siatka prosty ISLN-160		2
37	Termostatyczny zawór mieszający ATM 883 DN25, G1¼", zakres temperatury 35-60°C, Kvs 4,2 nr 12 88310		1
37	Moduł alarmowy gazu MD-4Z		1
38	Detektor metanu DG-12/N		1
39	Detektor tlenku węgla DG22.EN		1
40	Sygnalizator SL32		1
41	Zawór elektromagnetyczny MAG-3 Dn32		1
42	Trójnik rewizyjny AFKR 87° fi110/150		1
43	Rura MKPS RT PS L500 średnica 110/150, L=500 mm		1
44	Rozeta malowana RS fi150		1
45	Kolano BGT PS93° fi150/110		1
46	Rura MKPS RT PS L1000 średnica 150/110, L=1000 mm		4
47	Obejmy konstrukcyjne przestawne WHT2 dn155		4
48	Czerpnia dachowa CV PS 150/110		1
49	Zakończenie komina –parasol AS fi110		1
50	Przepust dachowy OPDI0 fi150		1
51	Adapter pionowy 2AD PS 150		1