

1. Spis zawartości.

Część opisowa:

1. Spis zawartości.....	2
2. Spis rysunków.....	3
3. Opis techniczny.....	4
3.1. Dane ogólne.....	4
3.1.1. Podstawa opracowania.....	4
3.1.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	4
3.1.3. Opis rozwiązań projektowych – instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej.....	4
3.1.3.1. Opis wykonania – instalacja wody zimnej i ciepłej.....	5
3.1.4. Opis rozwiązań projektowych – instalacja kanalizacji sanitarnej.....	6
3.1.4.1. Opis wykonania – instalacja kanalizacji sanitarnej.....	7
3.1.5. Płukanie i próba szczelności – instalacje wody i kanalizacji sanitarnej.....	8
3.1.6. Opis rozwiązań projektowych – instalacja centralnego ogrzewania.....	8
3.1.6.1. Opis wykonania – instalacja centralnego ogrzewania.....	9
3.1.6.2. Płukanie i próba szczelności – instalacja c.o.....	10
3.1.7. Opis rozwiązań projektowych – kotłownia gazowa.....	11
3.1.7.1. Wytyczne budowlane – kotłownia na paliwo gazowe.....	12
3.1.8. Opis rozwiązań projektowych – instalacja gazu.....	13
3.1.8.1. Opis wykonania – instalacja gazu.....	13
System bezpieczeństwa gazowego kotłowni:.....	13
3.1.8.2. Próba szczelności.....	14
3.1.8.3. Uwagi końcowe.....	15
3.1.8.4. Płukanie i próba szczelności – instalacja c.o.....	15
3.1.9. BHP.....	15
3.2. Obliczenia.....	16
3.2.1. Dane i założenia do obliczeń.....	16
3.2.2. Obliczenie zapotrzebowania gazu.....	16
3.2.3. Obliczenie układu zabezpieczającego.....	16
3.3. Zestawienie materiałów.....	22

Część rysunkowa:

Rysunki wg załączonego spisu rysunków.

2. Spis rysunków.

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1	IS/1	Rzut podbasenia – instalacja wody	1:100
2	IS/2	Rzut parteru – instalacja wody	1:100
3	IS/3	Rzut podbasenia – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
4	IS/4	Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
5	IS/5	Rzut podbasenia – instalacja c.o.	1:100
6	IS/6	Rzut parteru – instalacja c.o. i gazu	1:100
7	IS/7	Rozwinięcie instalacji c.o.	--
8	IS/8	Schemat technologiczny kotłowni	--

3. Opis techniczny.

3.1. Dane ogólne

3.1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Podkłady budowlane.
- Obowiązujące akty prawne:
 - o Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1 126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
 - o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U. nr 75 poz 690 rok 2002, zmiany: Dz. U. Nr 33 poz 270 r. 2003, Dz. U. Nr 109 poz 1156r. 2004,
 - o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. 80 poz 563 r. 2006
 - o Aktualne normy.

3.1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wewnętrznych gazu, wod-kan i centralnego ogrzewania dla budynku krytej pływalni wraz z kręgielnią przy ul. os. Parkowe 1 w Rakoniewicach.

Zakres opracowania obejmuje:

- wewnętrzną instalację wod-kan,
- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania.
- Instalację gazu.

3.1.3. Opis rozwiązań projektowych – instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej.

Instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalacja wodociągowa w obiekcie będzie zasilana z projektowanego przyłącza wody. Woda doprowadzona zostanie do budynku na poziomie parteru, jak pokazano na rzucie – rys. nr IS/2. Instalację należy prowadzić w posadzce zgodnie z częścią rysunkową.

Zaprojektowano poziome rozprowadzenie rurociągów w posadzce i pod stropem do poszczególnych pionów i urządzeń sanitarnych.

Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana w budynku centralnie w projektowanej kotłowni gazowej z wykorzystaniem dwóch zbiorników cwu o pojemności 500l każdy.

Zaprojektowano również doprowadzenie wody do urządzeń technologii basenowej.

W punktach sanitarnych ogólnodostępnych zaprojektowano baterie czasowe w wykonaniu wandaloodpornym (baterie prysznicowe, umywalkowe, pisuary). W pomieszczeniach sanitarnych dla pracowników i obsługi budynku zaprojektowano typowe baterie i zawory sanitarne.

Przewidziano izolację termiczną przewodów zimnej wody (poziomy i pionowy) o grubości 13mm wykonaną zgodnie z wymogami normy PN-85/B-02 421 stosując otulinę o zamkniętej strukturze komórkowej lub inną o porównywalnych właściwościach izolujących.

Przewiduje się zasilanie w wodę następujących punktów czerpalnych:

- proj. b. cz. umywalk

- proj. płuczki zbiornikowe
- proj. b. cz. zlewozmywaków i zlewów

W budynku zaprojektowano cztery hydranty DN25.

Przyjęto wykorzystanie 2 hydrantów wewnętrznych podczas pożaru z odcięciem dopływu wody do instalacji bytowej.

Przepływ obliczeniowy w przypadku pożaru - 2 hydranty $\varnothing 25$:

$$q_P = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenie i dobór wodomierza wg PN-92/B-01706

$$q = 5,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_w = 2 q$$

$$q_w = 2 \times 5,40 \text{ m}^3/\text{h} = 10,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zgodnie z obliczeniami oraz wymaganiami w warunkach technicznych dobrano wodomierz sprzężony typu MWN/JS 50/4,0-S, $q_{\max} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, DN50.

Wodomierz będzie zamontowany w projektowanej studni wodomierzowej na przyłączy wody – wg projektu przyłączy wod-kan.

3.1.3.1 Opis wykonania – instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej zostanie wykonana z rur wielowarstwowych sieciowanych w systemie PeX.

Główne przewody instalacji wody bytowej zostaną zabezpieczona przed roszeniem otuliną z pianki polietylenowej o grubości 13mm.

Zabudowywane rurociągi oraz armatura muszą być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie na terenie Polski (posiadać deklarację zgodności z PN, Aprobata Techniczną ewentualnie dopuszczenie do jednostkowego stosowania) oraz muszą posiadać dopuszczenie Państwowego Zakładu Higieny do kontaktu z wodą pitną.

W pomieszczeniach w których projektuje się wymianę instalacji, należy przewidzieć wymianę istniejących płytek okładzinowych na ścianach i posadzkach.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa zostanie poprowadzona w bruzdach ściennych obiektu i pod stropem pomieszczeń.

Przewody poziome będą mocowane z wykorzystaniem podpór stałych i ruchomych.

Przewody podejść będą dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody instalacji powinny być układane w odległości od ściany, stropu albo podłogi wynoszącej co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25mm – 3 cm
- dla przewodów średnicy 32-50mm – 5 cm
- dla przewodów średnicy 65-80mm – 7 cm
- dla przewodów średnicy 100mm – 10 cm

Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić tak, aby były zabezpieczone przed dewastacją i uszkodzeniem.

Przewody instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej instalacji elektrycznej. Minimalna podległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1m.

Przy przejściu rury przez posadzkę należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu :

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku w stropie. Przejście przez przegrodę (strop) wykonane dla otworu powyżej 4 cm należy wykonać jako ogniochronne.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku

Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażowymi podanymi przez producenta rurociągów. Wysokość ustawienia armatury zaworu czerpalnego ze złączką do węża 80 cm powyżej poziomu posadzki w budynku.

3.1.4. Opis rozwiązań projektowych – instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacyjna została zaprojektowana dla odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych poprzez piony kanalizacyjne (oznaczenie na rysunkach „PK”) oraz poziome odcinki rurociągów – jak pokazano na rzutach budynku.

Zaprojektowano główny kolektor zbiorczy podposadzkowy pod poziomem parteru do którego włączane zostaną poszczególne piony oraz odpływy. Odpływ z urządzeń technologii basenu zostanie podłączony do kanalizacji na poziomie podbasenia. Ze względu na zagłębienie poziomu podbasenia, zaprojektowano przepompownię ścieków dla odprowadzenia ścieków z odwodnienia posadzek oraz wody technologicznej.

Główny ciąg zaprojektowano z rur o średnicy $\phi 160$ PVC. Trasę kolektorów pokazano na rzucie piwnic oraz parteru instalacji kanalizacji.

Odprowadzenie ścieków będzie realizowane przez projektowane przyłącze do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej $\phi 200$ – wg projektu przyłączy wodkan.

Wentylacja instalacji kanalizacji odbywać się będzie przez odpowietrzenia wyprowadzone na dach budynku. Projektuje się odwodnienia posadzek w pomieszczeniach tzw. mokrych z wykorzystaniem wpustów podłogowych.

Przed wyjściem na załamaniach rurociągów zaprojektowano rewizje podłogowe dla ułatwienia dostępu do rurociągów.

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej obliczono wg wzoru (1):

Wartości równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych wg Tablicy 2:

Lp.	Przybór sanitarny	Ilość [szt.]	AWs	Σ AWs
1	umywalka	13	0,5	6,5
2	zlewozmywak	5	1,0	5,0
3	natrysk	16	1,0	16,0
3	pisuar	1	0,5	0,5
4	wpusty podłogowe	5	1,0	5,0

5	miska ustępowa	9	2,5	22,5
	RAZEM:	---	---	55,50

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej obliczono wg wzoru (1):

$$q_s = K \times \sqrt{\sum AW_s}$$

gdzie: K - odpływ charakterystyczny, K = 0,5 l/s,

AW_s - równoważnik odpływu

$$q_s = 0,5 \times \sqrt{55,5} = 3,72 \text{ l/s}$$

3.1.4.1 Opis wykonania – instalacja kanalizacji sanitarnej

Przewody instalacji kanalizacji dla ścieków bytowych należy prowadzić po powierzchniach wewnętrznych ścian budynku oraz pod posadzką parteru i pod stropem piwnic. W pomieszczeniach w których projektuje się wymianę instalacji, należy przewidzieć wymianę istniejących płytek okładzinowych na ścianach i posadzkach.

Pion na całej wysokości (odpływu ścieków) powinien mieć jedną średnicę.

Podejścia i przewody odpływowe powinny być prowadzone ze spadkami. Spadek podejścia nie powinien być mniejszy niż 2%. Przewody rur kielichowych muszą mieć kielichy ułożone przeciwnie do kierunku przepływu ścieków.

Przewody prowadzone po ścianach należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników albo wieszaków z elastycznymi przekładkami.

Rozstaw podpór dla przewodów poziomych powinien wynosić dla rur z PVC do 1,25m i dla pozostałych materiałów do 2,0m.

Zakrycie bruzd powinno być wykonane po odbiorze częściowym i po przeprowadzeniu próby szczelności.

Piony powinny być wyposażone w rewizje:

- na najniższej kondygnacji
- nad odsadzkami.

Przejścia przewodów przez ściany lub stropy wymagają zastosowania tulei ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym plastycznym o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być większa o ok. 5cm od średnicy zewnętrznej rury przewodowej.

Przejścia przez strop przewodów z PVC wymagają zastosowania tulei ochronnej wystającej około 3 cm powyżej podłogi.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne złącze przewodu.

Przybory sanitarne powinny być zabezpieczone syfonem kanalizacyjnym przed przedostawaniem się zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń. Minimalna wysokość zamknięcia powinna wynosić 50mm.

Minimalne średnice pionów prowadzących ścieki szare wynosi DN70, prowadzonych ścieki czarne wynosi DN100.

Piony wentylacyjne powinny być wentylowane poprzez wyprowadzenie pionu, co najmniej 0,6m powyżej dachu.

Instalacja kanalizacji powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-92/B-01707 oraz wymaganiami zawartymi w instrukcji montażu instalacji kanalizacyjnej z PVC – producenta oraz warunkami technicznymi wykonania instalacji z tworzyw sztucznych.

3.1.5. Płukanie i próba szczelności – instalacje wody i kanalizacji sanitarnej

Instalacja wodna

Badanie szczelności należy przeprowadzić po sprawdzeniu poprawności montażu armatury i działania armatury odcinającej oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Po napełnieniu instalacji wodą należy dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszczenie.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. Badania szczelności powinny być przeprowadzone wodą. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody nie powinny wykazywać przecieków.

3.1.6. Opis rozwiązań projektowych – instalacja centralnego ogrzewania

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania dla ogrzania pomieszczeń w budynku. Źródłem zasilania w ciepło budynku będzie kotłownia gazowa zlokalizowana na poziomie parteru.

Parametry instalacji c.o.:

- moc c.o./went/techn	~140kW
- parametry wody grzewczej	70/50 ⁰ C, 50/30 ⁰ C
- strefa klimatyczna	III
- średnia temp. wewn.	+20 ⁰ C

Obliczenia symulacyjne dla zaprojektowanej instalacji c.o.

– przeprowadzono przy pomocy programu obliczeniowego firmy InstalSoft Sp. z o.o.

Zaprojektowane piony i magistrale podpionowe przeniosą zakładane obciążenia termodynamiczne bez wpływu na wzrost oporów liniowych. Obliczenia przeprowadzono dla ekstremalnych warunków pracy instalacji.

Ciepło dostarczane jest do poszczególnych pomieszczeń poprzez rozprowadzenie poziome oraz pionami.

Regulacja instalacji ilościowa w zależności od chwilowych potrzeb cieplnych ogrzewanych pomieszczeń.

Instalacja z rur wielowarstwowych PEX-Al.-PEX łączonych na złączki zaprasowywane.

Projektuje się ogrzewanie podłogowe w całym budynku.

Ogrzewanie podłogowe wodne zaprojektowano o następujących parametrach:

- $t_z = 40 \text{ st. C}$
- o średnicy rur grzejnika podłogowego PE-X/AL/PE-RT 16x2mm

Maksymalna obliczeniowa temperatura zasilania przyjmowana jako stała w całym roku = 50⁰C. Regulacja instalacji ilościowa w zależności od chwilowych potrzeb cieplnych ogrzewanych pomieszczeń. Projektuje się ogrzewanie podłogowe. Ogrzewanie pompowe z rozdzielaczem dolnym w systemie dwururowym. Rozprowadzenie przewodów oraz piony zasilające pokazano na rzutach. Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych oraz technologii basenowej zaprojektowano na wyższym parametrze zgodnie z projektem węzła cieplnego.

3.1.6.1. Opis wykonania – instalacja centralnego ogrzewania

Całość instalacji ogrzewania podłogowego wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych 16x2,0 mm z wkładką aluminiową zgrzewaną doczołowo oraz warstwą wew.,ętrzną PE-X sieciowaną metodą c i warstwą zewnętrzną PE PE-X/AL./PE-RT.

Poszczególne pętle ogrzewania podłogowego montować na panelach systemowych o grubości 30 mm z polistyrenu ekstrudowanego XPS lub typowych. Rurę grzewczą montować w specjalnie wyżłobionych kieszeniach zapewniających równomierne przekazywanie ciepła na powierzchnię podłogi oraz pewny i stabilny montaż do podłoża.

Obwody grzewcze zasilane są z rozdzielaczy systemowych z przepływomierzami. Każdy z rozdzielaczy posiada systemowe odwodnienie i odpowietrzenie. Rozdzielacze będą montowane w szafkach podtynkowych.

Na każdym z rozdzielaczy zamontować zawory odcinające na zasilaniu i powrocie instalacji.

Dylatacje systemowe zamontować we wszystkich przejściach pomiędzy pomieszczeniami oraz wg rysunków (wg normy PN-EN 1264-4).

Na powierzchni objętej ogrzewaniem podłogowym rozłożyć taśmę dylatacyjną przyścienną z warstwą kleju.

Automatyka

Ogrzewanie podłogowe sterowane będzie poprzez regulatory pomieszczeniowe.

Sterowanie poszczególnymi obwodami grzewczymi realizowane będzie poprzez siłowniki termiczne na rozdzielaczach.

Montaż i uruchomienie automatyki sterującej – podłączenia automatyki sterującej należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w załącznikach instrukcji montażu.

Wytyczne montażowe instalacji:

Przygotowania do montażu instalacji ogrzewania podłogowego

- podłoże pomieszczeń przeznaczone pod montaż instalacji ogrzewania podłogowego powinno być suche i zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych,
- powierzchnia podłogi powinna być równa i pozbawiona ostrych krawędzi,
- izolacja przeciwwilgociowa – należy wykonać pod izolacją cieplną w przypadku możliwości wystąpienia zawilgocenia stropu od spodu (wg DIN 18195),
- w przypadku zastosowania automatyki sterującej bądź systemów podmieszania doprowadzić energię elektryczną do rozdzielaczy (na trasie regulator pokojowy – rozdzielacz).

Przebieg montażu systemu

1. Zamontować szafkę rozdzielacza

2. Zamontować rozdzielacz obwodów grzewczych, w przypadku zastosowania automatyki sterującej pozostawić miejsce w górnej części skrzynki rozdzielacza – umiejscowienie elementów automatyki zgodnie z częścią rysunkową.

3. Na powierzchni objętej ogrzewaniem podłogowych rozłożyć taśmę dylatacyjną przyścienną.

4. Rozłożyć panele podłogowe, przycinając arkusze w przypadkach, gdy jest to konieczne.

5. Po właściwym ułożeniu paneli grzewczych uszczelnić połączenia stykowe taśmą izolacyjną.

6. Zamontować rury grzewcze w wytrasowanych kanałach paneli podłogowych zgodnie z załączonymi rysunkami. Montaż poszczególnych obwodów grzewczych rozpocząć od rozdzielacza (z uwzględnieniem właściwego połączenia zasilanie / powrót zgodnie z załączonymi rysunkami).

7. W przypadku dużych powierzchni grzewczych lub o nieregularnych kształtach dokonać podziału przy pomocy profili dylatacyjnych zgodnie z wytycznymi PN-EN-1264.

8. Przed wykonaniem posadzki grzewczej pętle ogrzewania należy poddać próbie szczelności

9. Wykonanie wylewki - do wykonania warstwy grzejnej zaleca się stosowanie jastrychu cementowego, z dodatkiem plastyfikatora do betonu. W momencie wykonywania wylewki jastrychowej rury grzewcze powinny znajdować się pod ciśnieniem min. 3 bar, daje to możliwość szybkiej lokalizacji ewentualnych uszkodzeń rur powstałych w trakcie prac budowlanych. Wytyczne do wykonania wylewki jastrychowej oraz skład określa producent lub wykonawca posadzki. W przypadku stropów przenoszących duże obciążenia (większe niż w budownictwie mieszkalnym), konstrukcja podłogi wymaga indywidualnych obliczeń statycznych. Montaż instalacji ogrzewania podłogowego musi być wykonany przez certyfikowanych wykonawców.

Podczas montażu okładzin podłogowych będących wykończeniem podłogi grzewczej należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta odnośnie montażu i eksploatacji produktu. Opór cieplny stosowanych okładzin podłogowych nie może przekraczać wartości 0,15 m²K/W.

Wykończenie posadzki przy elementach dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z detalami zamieszczonymi na rysunkach.

3.1.6.2. Płukanie i próba szczelności – instalacja c.o.

Próbie szczelności przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym wyższym o 50% od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,6 MPa, nie powinny wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo – regulacyjnej i połączeniach. Podczas próby szczelności przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,6 MPa lub 1,5 – krotnej wielkości ciśnienia roboczego, utrzymać to ciśnienie przez 20 minut, obserwować armaturę i przewody.

Wytyczne montażowe – uruchomienie instalacji:

Pierwsze uruchomienie instalacji przy zastosowaniu jastrychu cementowego może się odbyć po 21 dniach od wykonania wylewki. Przy uruchomieniu systemu przez pierwsze 3 dni temperatura zasilania nie powinna przekraczać 20-25°C. W ciągu kolejnych dni należy zwiększać ją sukcesywnie o 5°C na dobę do maksymalnej roboczej temperatury zasilania. Wygrzewanie posadzki powinno trwać co najmniej 8 dni od dnia uruchomienia instalacji.

Ponowny rozruch instalacji po okresie letnim należy wykonywać z zachowaniem zasad przyjętych przy pierwszym uruchomieniu instalacji, wcześniej jednak należy dokonać sprawdzenia wszystkich widocznych elementów, w tym również automatyki sterującej.

Rozruchowe rozgrzanie posadzki nie gwarantuje uzyskania odpowiedniego poziomu jej wilgotności. Wilgotność warstwy grzewczej musi być dostosowana do poziomu materiału wykończeniowego (np. deski podłogowej). W takim przypadku należy rozpocząć proces osuszania posadzki. Przy rozpoczęciu osuszania temperaturę zasilania instalacji należy ustalić na poziomie 25°C, zwiększając ją codziennie o 10°C aż do osiągnięcia wartości 55°C. Ta temperatura powinna być utrzymana aż zawartość wilgoci warstwy jastrychu zostanie zredukowana do poziomu określonego przez dostawcę przykrycia podłogi.

Uwaga:

Określenie, czy posadzka posiada wymaganą, odpowiednio niską wilgotność do położenia przykrycia podłogi, można wykonać za pomocą wilgotnościomierza lub zastosować prosty test (na jastrychu rozłożyć folie PE o powierzchni min. 1m², a jej brzegi okleić szczelnie taśmą, po 24h wygrzewania sprawdzić czy pod folią pojawiły się krople wody, jeżeli tak wygrzewanie należy kontynuować jeszcze kilka dni, po czym ponownie wykonać test).

Wykonanie i odbiór instalacji

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

Nie wolno brać żadnego wymiaru mierząc bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W przypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.

Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.

W sprawach nie określonych niniejszą dokumentacją obowiązują:

- Prawo Budowlane,
- warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu normalizacyjnego (P.K.N),
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

Stosowane materiały i urządzenia

- Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające je stosowanie na terenie Polski.
- Przewody i armatura zastosowana do wody pitnej musi mieć atest Państwowego Zakładu Higieny,
- Urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- Sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta,
- Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego uszczelnić do klasy odporności pożarowej przegrody.

Użytkowanie instalacji.

- Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- W trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producentów urządzeń.

3.1.7. Opis rozwiązań projektowych – kotłownia gazowa

Dla pokrycia potrzeb c.o., cwu w budynku zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów kodensacyjnych na paliwo gazowe. Dobrano dwa kotły gazowe z zamkniętą komorą spalania z przewodami spalinowymi $\phi 160/200$ o mocy $Q=70-80kW$ każdy.

Zaprojektowano układ instalacji dwukotłowej z pompami kotłowymi, który poprzez system armatury regulacyjnej służy do pokrycia rzeczywistych, szczytowych rozbiorów c.o. i c.w.u.. Do współpracy z kotłami dobrano podgrzewacze cwu o pojemności 500l każdy, z izolacją z pianki bezfreonowej zdejmowanej wraz z białą obudową foliową.

Odprowadzenie spalin z kotłów będzie realizowane rurami spalinowymi wyprowadzonymi w ponad dach budynku, jak pokazano na rzucie parteru.

Projektuje się rozdział ciepła na cztery oddzielne obiegi grzewcze:

- instalacja c.o. (obieg OP1 – OP3)
- instalacja cwu
- instalacja wentylacji
- instalacja technologii

Dobrano systemowy rozdzielacz zasilania i powrotu złożony z dwóch samodzielnych, wzajemnie sobie przyporzędowanych komór zasilania i powrotu z przyspawanymi na przemian mufami obiegów grzewczych zasilania i powrotu. Komora zasilania z mufami 1 ½’’ ze wspawanymi tulejami dla przeprowadzenia króćców powrotu. Komora rozdzielacza dla obiegu powrotu z mufami 1 ½’’ prowadzonymi przez komorę zasilania. Odgałęzienia grupowe zasilania i powrotu równoległe obok siebie. Przepływ wody grzewczej do 11m³/h, moc 180kW.

Do sterowania pracą kotłów przyjęto automatykę producenta kotła składającą się z regulatora pogodowego sterującego pracą kotłów, podgrzewacza cwu oraz pomp zasilających. Dodatkowo w kotłach należy zamontować moduł kaskady do połączenia z regulatorem głównym.

Rurociągi izolować cieplnie (wg PN-85/B-02421) izolacją z pianki poliuretanowej.

Grubość izolacji dla przewodów c.o. wynosi:

zasilanie/powrót	- DN 25	- 30/20 mm
	- DN 32	- 30/20 mm
	- DN 40-65	- 40/30 mm

Izolację pokryć należy płaszczem z blachy ocynkowanej. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów. Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

Instalacja alarmowa

Kotłownia bezwzględnie winna być wyposażona w sygnalizator świetlno-akustyczny informujący użytkowników o przekroczeniu założonego dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu i powietrza. Należy go połączyć z układem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni.

3.1.7.1. Wytyczne budowlane – kotłownia na paliwo gazowe

Ściany i posadzkę kotłowni należy pokryć materiałami zmywalnymi min. do wysokości 2m. Posadzka powinna posiadać spadek w kierunku kratki odwadniającej.

Kotłownię należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne - zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP-65, wyłącznik oświetlenia umieszczony na zewnątrz.

Drzwi wejściowe do kotłowni o szer. 1,00m powinny być niepalne - o odporności ogniowej min. 0,5h. Powinny być one otwierane na zewnątrz pomieszczenia kotłowni.

Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe otwierające się z kotłowni pod naciskiem - zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

Pomieszczenie kotłowni powinno:

- posiadać szczelną posadzkę z odwodnieniem
- mieć strop płaski,

- spełniać wymagania co do odporności ogniowej ścian, stropów, zamknięć otworów, ścian przewodów spalinowych i wentylacyjnych.
- posiadać wpust żeliwny DN100.

PRZY MONTAŻU ORAZ ROZRUCHU KOTŁA NALEŻY BEZWZGLĘDNI PRZESTRZEGAĆ DOKUMENTACJI ORAZ WYTYCZNYCH PRODUCENTA I AKTUALNYCH NORM I PRZEPISÓW.

3.1.8. Opis rozwiązań projektowych – instalacja gazu

Zaprojektowano instalację gazową dla zasilania urządzeń gazowych w budynku. Projektuje się doprowadzenie gazu do urządzeń zgodnie z zestawieniem poniżej:

Lp.	Typ urządzenia	ilość	moc [KW]	lokalizacja / nr pomieszczenia
1	Kocioł gazowy	2	70	Parter – kotłownia

Budynek zasilany będzie z sieci gazowej średnioprężnej. Kurek główny wraz z reduktorem i gazomierzem zamontowany będzie w typowej wentylowanej szafce ściennej, usytuowanej na zewnętrznej ścianie budynku. Skrzynka gazowa będzie zlokalizowana na ścianie zewnętrznej kotłowni gazowej.

Zadaniem projektowanej instalacji gazowej wewnętrznej jest dostarczenie gazu do projektowanych w obiekcie przyborów gazowych. Przewiduje się doprowadzenie gazu do dwóch gazowych kotłów umieszczonych w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru.

Przed każdym kotłem należy zainstalować kurek odcinający i siatkowy filtr kieszeniowy.

3.1.8.1. Opis wykonania – instalacja gazu

Dla zasilenia kotłów gazowych instalacja gazowa przebiegać będzie od skrzynki gazowej zawierającej punkt redukcyjno-pomiarowy (kurek główny – elektrozawór, reduktor, gazomierz) na ścianie budynku, poprzez pomieszczenie kotłowni do palnika kotłów grzewczych. Przewiduje się zabudowę zaworów odcinających: za gazomierzem, w skrzynce gazowej oraz przed wszystkimi urządzeniami gazowymi. W skrzynce gazowej przewiduje się montaż zaworu odcinającego będącego częścią aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego, którego czujniki stężenia metanu będą znajdować się w kotłowni.

System bezpieczeństwa gazowego kotłowni:

W celu zabezpieczenia kotłowni przed niekontrolowanym wypływem gazu z instalacji gazowej, przewiduje się montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego, składającego się z:

- Detektor gazu
- moduł alarmowy
- Sygnalizator optyczno-akustyczny
- Zawór MAG-3 (zamontować w skrzynce gazowej).

Elementem pomiarowym zużycia gazu będzie gazomierz miechowy G16 z rejestratorem impulsów. Gazomierz będzie wchodził w skład punktu redukcyjno-pomiarowego i nie wchodzi w skład niniejszego opracowania.

Dobór punktu redukcyjno-pomiarowego będzie realizowany na etapie projektowania przyłącza gazu zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci gazowej i wykonany przez PSG Sp. z o.o.

Instalację wykonać z rur stalowych bez szwu zgodnie z PN-80/4-774219.

Rurociągi łączyć przez spawanie ze sobą poszczególnych odcinków rur i kolan. Spadek poziomych przewodów gazowych powinien wynosić co najmniej 0,4% w kierunku przepływu gazu. Przewody prowadzić należy pod stropem i na powierzchni ścian wewnętrznych w odległości 2 cm od tynku z zachowaniem wymagań dotyczących rozmieszczenia uchwytów mocujących, wykonanych z materiałów niepalnych (łącznie z kołkami) z przekładkami tłumiącymi oraz zachowaniem odpowiednich odległości od innych instalacji.

Przewody gazowe powinny być prowadzone na powierzchni ścian wewnętrznych, i mocowane typowymi uchwytami do rur.

Minimalne odległości od innych instalacji powinny wynosić:

- od poziomych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i centralnego ogrzewania – 15 cm
- od pionowych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i centralnego ogrzewania przy ich równoległym ułożeniu – 10 cm
- od poziomych i pionowych przewodów telekomunikacyjnych – 20 cm
- od nie uszczelnionych puszek instalacji elektrycznej – 10 cm
- od iskrzących urządzeń elektrycznych (bezpieczników, gniazd wtykowych) – 60 cm.

Przewody gazowe prowadzi się powyżej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej oraz poniżej instalacji centralnego ogrzewania.

Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne stosować należy rury osłonowe zgodnie z PN-80/897776-50 Tuleje ochronne winny być uszczelniane elastycznym szczeliwem i powinny wystawać po 3 cm z każdej strony ściany.

Po wykonaniu instalacji należy, w obecności dostawcy gazu, przeprowadzić próbę odbioru instalacji, w czasie której należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z projektem;
- sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych
- przeprowadzenie próby szczelności przewodów.

3.1.8.2. Próba szczelności

Wykonaną instalację gazową przed zamontowaniem urządzeń gazowych przedmuchać w celu usunięcia zanieczyszczeń, a następnie poddać próbie szczelności.

Próbę szczelności wykonać zgodnie z normą PN-92/M-34503 sprężonym powietrzem o nadciśnieniu 0,05MPa (0,5 bar) w przypadku pionów i przewodów rozdzielczych w piwnicy oraz 0,1 MPa (1 bar) w przypadku instalacji znajdującej się w pomieszczeniach mieszkalnych. Ciśnienie czynnika próbnego w instalacji należy sprawdzać manometrem klasy 0,6 posiadającym świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- 0-0,06 MPa (0-0,6 bar) w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,

- 0-0,16 MPa (0-1,6 bar) w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

Pomiar spadku ciśnienia w instalacji rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili jej napełnienia powietrzem. Jeżeli w ciągu 30 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną.

W przypadku, gdy podczas próby instalacja będzie nie szczelna należy usunąć przyczyny nieszczelności i próbę wykonać ponownie. Trzykrotnie przeprowadzona próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje instalację do rozebrania i powtórnego wykonania. Po przeprowadzeniu odbioru technicznego instalacja gazowa podlega podłączeniu do sieci i uruchomieniu przez dostawcę gazu. Instalacje można uznać za uruchomioną i nadającą się do eksploatacji, jeżeli odpowietrzeniu poddano wszystkie jej odcinki, oraz sprawdzono czy wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo.

Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół.

Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik negatywny, instalację należy wykonać na nowo. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

3.1.8.3. Uwagi końcowe

Połączenia i ułożenia rurociągów wykonywać zgodnie z instrukcją montażową rurociągów producenta.

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać trasowanie instalacji. Po wykonaniu montażu i przed przekazaniem ich do eksploatacji należy przeprowadzić badania techniczne przewodu (instalacji).

Instalacje c.o. należy poddać próbie szczelności przez zaizolowaniem i obudowaniem instalacji.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6 Corbi Instal
- Normami,
- Instrukcjami montażu producentów
- Przepisami BHP i ppoż.

Wyroby zastosowane do wykonania instalacji ogrzewania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

3.1.8.4. Płukanie i próba szczelności – instalacja c.o.

Badanie szczelności należy przeprowadzić po sprawdzeniu poprawności montażu armatury i działania armatury odcinającej oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Po napełnieniu instalacji wodą należy dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub rosenie.

3.1.9. BHP

Prace należy wykonywać zgodnie przepisami zawartymi w przepisach:

- „ Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych „ / Dz. U. Nr 47 poz. 401 /.
- „ Rozporządzeniu MGPIB z dnia 1października 1993 r. w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych„ / Dz. U. Nr 96 poz 437 /
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” Wyd. II PKTSGGiK, Warszawa 2000.

3.2. Obliczenia

3.2.1. Dane i założenia do obliczeń

- źródło ciepła – kocioł gazowy kondensacyjny (2 szt.)
- paliwo – gaz ziemny GZ-50
- sumaryczne obl. zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o., cwu i wentylacji
 $Q_{co\ max} = 140\ kW$
- pojemność wodna instalacji c.o.
 $V = 800\ l$
- temperatura czynnika ogrzewanego /wody instalacyjnej/
 $t_z/t_p = 70/50^0\ C$
- ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego /wysokość budynku/
 $P_{st} = 10\ mH_2O = 0,10\ MPa$
- maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji
 $P_{max} = 0,3\ MPa$

3.2.2. Obliczenie zapotrzebowania gazu

- zużycie gazu godzinowe maksymalne:

$$B_{h, \max} = 3600 \cdot Q / (W_d \cdot \eta) = 3600 \cdot 140 / (32000 \cdot 0,99) = 15,90\ m^3/h$$

Q – max. moc kotła, [kW]

W_d – wartość opałowa gazu ziemnego, [kJ/m³]

η - sprawność kotła

- roczne zużycie gazy ziemnego B_a [m³/rok]

Roczne zapotrzebowanie gazu ziemnego dla celów c.o. wynosi:

$$B_a = B_{h, \max} \cdot n = 15,90 \cdot 1550 = 24645\ m^3/a$$

n – ilość godzin pracy urządzeń grzewczych w ciągu roku

3.2.3. Obliczenie układu zabezpieczającego

(wg PN - B - 02414/1999r oraz wg przepisów UDT)

Obliczenie naczynia wzbiorczego przeponowego po stronie źródła ciepła

- Obliczenie pojemności użytkowej naczynia zbiorczego przeponowego.

$$V_u = 1,1 \cdot V_{kot} \cdot \rho_1 \cdot \varphi \text{ dm}^3$$

pojemność wodna kotła

$$V_{kot} = 0,06 \text{ m}^3$$

gęstość wody o temp. 10°C

$$\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

przyrost objętości wody dla $t_m = 80 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\varphi = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia $V_u = 1,90 \text{ dm}^3$

- Obliczenie pojemności całkowitej naczynia zbiorczego

$$V_c = V_u \frac{p_{max} + 0,1}{p_{max} - p_{st}} \text{ dm}^3$$

maksymalne obliczeniowe nadciśnienie

w naczyniu podczas eksploatacji instalacji

$$P_{max} = 0,30 \text{ MPa}$$

ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia

naczynia zbiorczego

$$P_{st} = 0,16 \text{ MPa}$$

Pojemność całkowita naczynia $V_c = 5,43 \text{ dm}^3$

Projektuje się naczynie przeponowe z katalogu f-my REFLEX typu NG 8/3 – 1 szt.

pojemność całkowita

$$V_c = 8 \text{ dm}^3$$

dopuszczalne ciśnienie robocze

$$P = 300 \text{ kPa}$$

Obliczenie średnicy rury zbiorczej, łączącej naczynie zbiorcze przeponowe z układem grzewczym – po stronie źródła ciepła

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ mm}$$

pojemność użytkowa

$$V_u = 12,88 \text{ dm}^3$$

średnica rury zbiorczej

$$d = 0,65 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury zbiorczej

$$d_n = 15 \text{ mm}$$

Obliczenie naczynia zbiorczego przeponowego po stronie instalacji

- Obliczenie pojemności użytkowej naczynia zbiorczego przeponowego.

$$V_u = 1,1 \cdot V_{inst} \cdot \rho_1 \cdot \varphi \text{ dm}^3$$

pojemność zładu c.o.

$$V_{co} = 0,80 \text{ m}^3$$

gęstość wody o temp. 10⁰C ρ₁ = 1000 kg/m³
przyrost objętości wody dla t_m = 80⁰C φ = 0,0287 dm³/kg

Pojemność użytkowa naczynia V_u = 25,25 dm³

- Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiornego

$$V_c = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_{st}} \text{ dm}^3$$

maksymalne obliczeniowe nadciśnienie

w naczyniu podczas eksploatacji instalacji P_{max} = 0,30 MPa

ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia

naczynia wzbiornego P_{st} = 0,16 MPa

Pojemność całkowita naczynia V_c = 72,14 dm³

Projektuje się naczynie przeponowe z katalogu f-my REFLEX typu NG 80/6 – 1 szt.

pojemność całkowita V_c = 80 dm³

dopuszczalne ciśnienie robocze P = 600 kPa

Obliczenie średnicy rury wzbiornej, łączącej naczynie wzbiorne przeponowe z układem grzewczym – po stronie instalacji

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ mm}$$

pojemność użytkowa V_u = 80 dm³

średnica rury wzbiornej d = 6,30 mm

Przyjęto średnicę rury wzbiornej d_n 15 mm

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa kocioł Q=70kW

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na kotle gazowym o mocy Q = 70 kW .

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m = 3600 \cdot N / r = 3600 \cdot 70 / 2163,2 = 116,50 \text{ kg/h}$$

gdzie:

N – maksymalna moc cieplna kotła, [kW]

r – ciepło parowania dla p = 0,3 MPa, [kJ/kg]

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

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

gdzie:

m – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, [m³/h]

A_p – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, [mm²]

ρ₁ – gęstość wody, ρ₁ = 958,3 kg/m³ przy t = 100⁰C

K₁ – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01; K₁ = 0,51

K₂ – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01; K₂ = 1,0

p₁ – ciśnienie zrzutowe; p₁ = 0,3 MPa

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla pary wodnej; α = 0,61

$$A_p = 116,50 / [10 \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 0,61 \cdot (0,3 + 0,1)] = 93,95 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\Pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 94}{3,14}} = 10,94 \text{ mm}$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa: d₀=15 mm

Dla każdego kotła dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR:

typ	1915 ½ ”
minim.średnica wewn.	d ₀ = 15 mm
ciśnienie początku otwarcia	p = 4 bar
ilość sztuk	n = 2 szt

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego przed pęknięciem węzownicy w podgrzewaczu

- Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa ze względu na :

Moc węzownicy:

$$m_1 = 3600 \cdot N/r$$

gdzie:

N- moc cieplna węzownicy N = 50,0 kW

r- ciepło parowania wody w temperaturze 60⁰C r = 2356,3 kJ/kg

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{50,0}{2356,3} = 76,39 \text{ kg/h}$$

Przebiecie ścianki węzownicy:

$$p_1=0,6 \text{ MPa}$$

$$p_2=0,4\text{MPa} * 1,1= 0,44 \text{ MPa}$$

powierzchnia przekroju wężownicy

$$A=d^2*3,14/4$$

średnica wężownicy

$$d= 32,0 \text{ mm}$$

$$A=803,84 \text{ mm}^2$$

gęstość wody dla temperatury 60°C

$$\rho=983,20 \text{ kg/h}$$

współczynnik wypływu przez pękniętą ściankę $\alpha c= 1$

$$m_2=5,03* \alpha c*A* \sqrt{(p_1 - p_2)* \rho}$$

$$m_2= 5,03*1*803,84* \sqrt{(0,6 - 0,44)* 983,20}=50703,17 \text{ kg/h}$$

łączna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m=m_1+m_2=76,39 + 50703,17 = 50779,56 \text{ kg/h}$$

obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego

$$A_w=\frac{m}{5,03 * \alpha c * \sqrt{p_1 - p_2} * \rho}$$

gdzie:

A_w - powierzchnia wypływu wody

αc - współczynnik wypływu wody 0,25 dla zaworu SYR 2115 1 ¼ ”

p_1 - ciśnienie zrzutowe $p_1=0,4*1,1=0,44 \text{ MPa}$

p_2 - ciśnienie odpływowe $p_2= 0$

$$A_w=\frac{50779,56}{5,03 * 0,25 * \sqrt{(0,44 - 0)} * 983,20} =1941 \text{ mm}^2$$

$$d=\sqrt{\frac{4 * A/3}{3,14}} = 28,70 \text{ mm}$$

Do podgrzewacza dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1 ¼ ” o średnicy króćca dolotowego DN32 i ciśnieniu otwarcia 4bary.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy zasobnikach cwu –1000l

założenia:

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

Pojemność zbiornika - $V=1,0 \text{ m}^3$

Ciśnienie dopuszczalne w instalacji - $p_1 = 0,6$ MPa

Gęstość wody - $\rho = 962$ kg/m³

Entalpia wody przed zaworem przy nadciśnieniu p_1 - $i_1 = 698$ kJ/kg

Entalpia wody na wylocie z zaworu przy nadciśnieniu p_2 - $i_2 = 418$ kJ/kg

Współczynnik wypływu dla pary - $\alpha = 0,54$

Współczynnik wypływu dla cieczy - $\alpha = 0,30$

$$m = 0,44 * V = 0,44 * 2,0 = 0,88 \text{ l/s} = 3168,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju zaworu bezpieczeństwa $A = A_p + A_c$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

$$A_c = \frac{(1 - X_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha \cdot ((p_1 - p_2) \cdot \rho)^{1/2}}$$

gdzie:

m – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa,

A_p – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, [mm²]

A_c – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia wody, [mm²]

K_1 – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01; $K_1 = 0,525$

K_2 – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01; $K_2 = 1,0$

p_1 – 0,25 MPa;

r – ciepło parowania, 2066 [kJ/kg]

α - współczynnik wypływu zaworu; $\alpha_p = 0,78$, $\alpha_c = 0,55$

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r} = \frac{698 - 418}{2066} = 0,136$$

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0 + 0,1}{0,6 + 0,1} = 0,14$$

$$A_p = 0,136 * 3168 / 10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot (0,6 + 0,1) = 217,6 \text{ mm}^2$$

$$A_c = (1 - 0,136) * 3168 / 5,03 * 0,30 \cdot [(0,6 - 0) * 962]^{1/2} = 76 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 2 \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 19,67$$

średnica rury $d = 19,67$ mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa dla zbiornika cwu typ SYR 2115 1''

średnica kanału dol. $d_0 = 25$ mm

ciśnienie otwarcia 6,0bar

3.3. Zestawienie materiałów

Zestawienie elementów kotłowni

Lp.	Nazwa	Producent	Ilość
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny Q=70-80kW	ogólnie	2
2.	Podgrzewacz cwu 500 poj. 500l z izolacją i węzownią	ogólnie	2
3.	Sprzęgło hydrauliczne (DN50), moc 140kW	ogólnie	1
4.	Naczynie wzbiornicze NG8/3 – przy kotle	ogólnie	2
5.	Naczynie wzbiornicze NG80/6 – po stronie instalacji	ogólnie	1
6.	Naczynie wzbiornicze DE25 10bar – podgrzewacz woda zimna	ogólnie	1
7.	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 1/2'', 4 bar – przy kotłach	ogólnie	2
8.	Automatyczne uzupełnianie wody w instalacji – modułowy system	ogólnie	1
9.	Uzdatnianie wody – modułowy system	ogólnie	1
10.	Pompa obiegu cyrkulacji 25/1-4 przyłącze 1''	ogólnie	1
11.	Grupa pompowa zasilania instalacji c.o. część podłogowa OP1- z mieszaczem i z izolacją np. UPS 25-40 DN25, izolacja uniwersalna, z zaworem kulowym pompowym kvs=0,8m3/h	ogólnie	1
12.	Grupa pompowa zasilania instalacji c.o. część podłogowa OP2- z mieszaczem i z izolacją np. UPS 32-60 DN32, izolacja uniwersalna, z zaworem kulowym pompowym kvs=1,6m3/h	ogólnie	1
13.	Grupa pompowa zasilania instalacji c.o. część podłogowa OP3- z mieszaczem i z izolacją np. UPS 32-60 DN32, izolacja uniwersalna, z zaworem	ogólnie	1

	kulowym pompowym kvs=1,5m ³ /h		
14.	Grupa pompowa zasilania instalacji wentylacji z izolacją np. 40-120F, DN40 (1 ½''), izolacja uniwersalna, z zaworem kulowym pompowym kvs=4,30m ³ /h	ogólnie	1
15.	Grupa pompowa zasilania instalacji technologii z izolacją np. 40-120F, DN40 (1 ½''), izolacja uniwersalna, z zaworem kulowym pompowym kvs=2,70m ³ /h	ogólnie	1
16.	Grupa pompowa ładowania podgrzewacza z izolacją np. UPS 32-40, DN32, izolacja uniwersalna, z zaworem kulowym pompowym, kvs=2m ³ /h	ogólnie	1
17.	Regulator pogodowy z czujnikiem zewnętrznym	ogólnie	1
18.	Moduł kaskady kotłów	ogólnie	2
19.	Zawór kulowy Dn65	ogólnie	8
20.	Zawór kulowy Dn 40	ogólnie	1
21.	Zawór kulowy Dn 32	ogólnie	1
22.	Zawór kulowy Dn 25	ogólnie	3
23.	Zawór zwrotny Dn 25	ogólnie	1
24.	Termometr 0-100 ⁰ C	ogólnie	3
25.	Manometr 0-0,6 MPa	ogólnie	3
26.	Złącze samoodcinające SU R3/4''	ogólnie	1
27.	Złącze samoodcinające SU R1''	ogólnie	1
28.	Rura stalowa czarna bez szwu DN50	PN/H-74219	3mb.
29.	Rura stalowa czarna bez szwu DN32	PN/H-74219	6mb.
30.	Rura stalowa czarna bez szwu DN25	PN/H-74219	2mb.
31.	Rura stalowa czarna bez szwu DN20	PN/H-74219	2mb.
32.	Nawiew do kotłowni „zetka” 315x100 (kolano x2szt. 90st. 314x100, rura L=2,0m 315x100, kratka wentylacyjna 2szt. 315x100)	-	1
33.	Kratka wentylacyjna wywiewna 150x150	-	1
34.	Rozdzielacz systemowy z 3 obiegami, z podwójną komorą, komora zasilania z mufami 1 ½'' ze wspawanymi tulejami, komora rozdzielacza dla obiegu powrotu z mufami 1 ½''. Odgałęzienia grupowe zasilania i powrotu równoległe obok siebie. Przepływ wody grzewczej do 11m ³ /h, moc ~180kW, Łącznik rozdzielacza – szt.1	ogólnie	2
35.	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 1'', p = 0,6 MPa (po	ogólnie	1

	stronie zbiornika cwu)		
36.	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 1/2", p = 0,3 MPa (po stronie uzupełniania)	ogólnie	1
37.	Zabezpieczenie przed niskim poziomem wody w kotle SYR 933.1	ogólnie	2
38.	Filtr siatkowy DN65	ogólnie	2
39.	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 1", p = 0,4 MPa – zabezpieczenie przed pęknięciem ścianki	ogólnie	1
40.	Izolacja rury stalowej DN65 z wełny mineralnej gr. 40mm w płaszczu z blachy ocynkowanej	Ogólnie	3mb.
41.	Izolacja rury stalowej DN32 z wełny mineralnej gr. 40mm w płaszczu z blachy ocynkowanej	ogólnie	6mb.
42.	Neutralizator skroplin dla kotłów do 180kW	ogólnie	1
43.	System powietrzno-spalinowy kaskady kotłów 160/200mm – L= 8m - złączka króćca kotła ϕ 160– 2 szt. - uszczelka silikonowa (wewn.) ϕ 160 – 2 szt. - kaskada kominowa dla dwóch kotłów ϕ 200 – 1 szt. - opaska mocująca do stropu montaż na przecie gw. ϕ 200 – 3 szt. - rura L=500mm, ϕ 200 – 1 szt. - uszczelka silikonowa (wewn.) ϕ 200 – 1 szt. - blachy konsoli/odstęp od ściany 50-150mm, ϕ 200 - 1szt. - płyta fundamentowa z odpływem skroplin w bok ϕ 200– 1 szt. - rura z rewizją praca w nadciśnieniu (wyczystka) ϕ 200 – 1 szt. - trójnik 87 st. ϕ 200– 2 szt. - rura L=1000mm, ϕ 200 – 8 szt. - zakończenie wylotu rury dwuściennej, ϕ 200 – 1 szt. - przejście EW/DW – 1 szt. - przejście dachowe 16-25 st z kołnierzem, ϕ 200 – 1 szt. - wspornik ścienny regulowany 50-150mm, ϕ 200 – 5 szt. - uszczelka silikonowa (wewn.) ϕ 200 – 10 szt.		

Zestawienie elementów instalacji gazowej.

Lp.	Nazwa	SYSTEM	Ilość
1	Zespół bezpieczeństwa gazowego - Detektor gazu– 2 szt - moduł alarmowy - Sygnalizator optyczno-akustyczny - Zawór MAG-3 DN32 – 1szt. - Przewody połączeniowe między elementami systemu – 1 kpl.	ogólnie	1
2	Skrzynka gazowa na gazomierz prosta 600x600x250	ogólnie	1szt.
3	Rura stalowa czarna bez szwu DN32	PN/H-74219	10mb.
4	Zawór odcinający DN32	ogólnie	2
5	Filtr siatkowy DN32	ogólnie	2

Przejścia instalacyjne przez ściany kotłowni wykonać jako p.poż. gazoszczelne.