

KARTA TYTUŁOWA			
PROJEKT WYKONAWCZY			
Temat:	Remont i przebudowa instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej w ramach zadania pn. „Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni gazowej w budynku KN-1 (14-1), Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej ul. Kanonicza 1 w Krakowie”		
Lokalizacja:	UL. KANONICZA 1; 31-002 KRAKÓW DZIAŁKA 472/1, OBR. 1 ŚRÓDMIEŚCIE		
Kategoria obiektu budowlanego:	IX BUDYNEK NAUKI I OŚWIATY		
Inwestor:	POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI UL. WARSZAWSKA 24, 31-155 KRAKÓW		
Jednostka projektowa:		OLGA KACZMAREK FIRMA PROJEKTOWO INFORMATYCZNA „K3” ul. Topazowa 5/39, 30-798 Kraków, tel. 606 642 427	
Branża/specjalność	INSTALACJE SANITARNE		
Specjalność	Imię i nazwisko Numer uprawnień	Data	Podpis, pieczęć
Projektant:	mgr inż. Olga Kaczmarek nr upr. MAP/0233/POOS/10	30.03.2018	
Sprawdzający:	mgr inż. Marcin Olek nr upr. MAP/0236/PWOS/12	30.03.2018	
Kraków, marzec 2018 r.			

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

I	STRONA TYTUŁOWA	str. 1
II	SPIS ZAWARTOŚCI	str. 2
III	OPIS TECHNICZNY	
1.	PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	6
3.	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	7
4.	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	7
5.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	7
6.	DOCELOWY (PROJEKTOWANY) PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE	8
7.	BILANS CIEPLNY	10
8.	ETAP I – KOTŁOWNIA GAZOWA Z NIEZBĘDNYMI PRACAMI W ZAKRESIE INSTALACJI GRZEWOCZEJ	10
8.1.	TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	11
8.2.	RUROCIĄGI I ARMATURA	13
8.3.	ODPROWADZENIE SPALIN, DOPROWADZENIE POWIETRZA DO SPALANIA	13
8.4.	WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI	14
8.5.	ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW CIŚNIENIOWYCH	14
8.6.	DEMONTAŻE – ETAP I.....	14
8.7.	WYTYCZNE BRANŻOWE – ETAP I.....	15
	Wytyczne p.poż.	16
8.8.	ZAGADNIENIA BHP	17
8.9.	UREGULOWANIA PRAWNE ZWIĄZANE Z DOZOREM TECHNICZNYM	17
8.10.	ODBIORY KOTŁOWNI	17
8.11.	ROZDZIELACZ	18
8.12.	PŁUKANIE INSTALACJI	18
8.13.	PRÓBY CIŚNIENIOWE	19
8.14.	UWAGI	19
8.15.	INSTALACJA GAZOWA	21
8.16.	RUROCIĄGI INSTALACJI GAZOWEJ	23
8.17.	ODBIÓR INSTALACJI GAZOWEJ.....	23
8.19.	OBLICZENIA, DOBÓR URZĄDZEŃ	24
1.	KOTŁY	24
2.	ZAPOTRZEBOWANIE GAZU DLA KOTŁOWNI	25
3.	DOPROWADZENIE GAZU DO KOTŁOWNI.....	25
4.	KUBATURA	26
5.	WENTYLACJA	26
6.	DOBÓR BUFORA GAZU.....	26
7.	ZAWORY BEZPIECZEŃSTWA DLA POSZCZEGÓLNYCH KOTŁÓW	26

(wg WUDT-UC-WO-A)	26
8. NACZYNNIA WZBIORCZE PRZEPONOWE DLA KOTŁÓW	27
9. NACZYNNIA WZBIORCZE PRZEPONOWE DLA INSTALACJI GRZEWOCZEJ	28
10. ZAWORY MIESZAJĄCE TRÓJDROGOWE	29
10.1. Zawór mieszający – obieg 2 (obsługuje pion nr 1)	29
10.2. Zawór mieszający – obieg 3 (obsługuje pion nr 2-9)	29
10.3. Zawór mieszający – obieg 5 (obsługuje pion nr 10-14)	30
11. POMPY	30
11.1. Pompa obiegowa c.t. – obieg grzewczy wentylacji- obieg nr 1 – pion 1'	30
11.2. Pompa obiegowa c.o. – obieg grzewczy c.o.- obieg nr 2 – pion 1	30
11.3. Pompa obiegowa c.o. – obieg grzewczy c.o.- obieg nr 3 – pion 2-9	30
11.4. Pompa obiegowa c.o. – obieg grzewczy c.o.- obieg nr 4 – pion 10-14	31
11.5. Pompa obiegowa c.t. – obieg grzewczy wentylacji obieg nr 5	31
11.6. Pompy kotłowe	31
9. ETAP II – WYMIANA INSTALACJI C.O.	32
9.1. PODSTAWOWE PARAMETRY PRACY	32
9.2. GRZEJNIKI	32
9.3. RUROCIĄGI	33
9.4. ARMATURA	36
9.5. WYTYCZNE DLA BRANŻ	36
9.6. DEMONTAŻE – ETAP II	36

IV ZAŁĄCZNIKI

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
 Uprawnienia oraz zaświadczenie MOIIB projektanta i sprawdzającego
 Wytyczne architektoniczno-budowlane
 Wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń – wydruk z programu Audytor OZC 6.5 Pro
 Opinia PSG
 Opinia Konserwatora
 Postanowienie Małopolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP nr WZ.5595.492.1.2017 z dnia 20.12.2017r.
 Pozwolenie Konserwatorskie nr 197/18 z dnia 22.02.2018r.
 Pozwolenie na roboty budowlane, Decyzja nr 333/6740.2/2018 z dnia 23.03.2018r.

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Zestawienie rysunków

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
1	Plan zagospodarowania terenu	1: 500
2	Inwentaryzacja instalacji c.o. rzut piwnic	1: 100
3	Inwentaryzacja instalacji c.o. rzut parteru	1: 100

4	Inwentaryzacja instalacji c.o. rzut I piętra	1: 100
5	Inwentaryzacja instalacji c.o. rzut II piętra	1: 100
6	Inwentaryzacja instalacji c.o. rzut III piętra	1: 100
7	Stan projektowany rzut piwnic	1: 50
8	Stan projektowany rzut parteru	1: 50
9	Stan projektowany rzut I piętra	1: 50
10	Stan projektowany rzut II piętra	1: 50
11	Stan projektowany rzut III piętra	1: 50
12	Rozwinięcie instalacji c.o.	-
13	Stan projektowany kotłowni - rzut	1:25
14	Stan projektowany kotłowni - przekroje	1:25
15	Schemat technologiczny kotłowni	-
16	Stan projektowany kotłowni – instalacja gazu	1:25
17	Szczegół obudowy gazomierza	1:25

1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest remont i przebudowa instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej polegająca na wymianie istniejącej instalacji c.o. i urządzeń kotłowni na nowe.

Zadanie zostało podzielone na dwa etapy:

Etap I - obejmujący wymianę kotłowni wraz ze wszystkimi urządzeniami, wykonanie nowego komina, montaż aktywnego systemu detekcji gazu w kotłowni, wykonanie układów pompowych i zmieszania pompowego po stronie instalacji grzewczej oraz zmiana systemu otwartego na system zamknięty instalacji grzewczej.

Etap II – obejmujący kompleksową wymianę instalacji na nową.

Adres inwestycji

Obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania znajduje się przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie, działka 472/1, obr. 1 Śródmieście. Obiekt jest wpisany do rejestru zabytków pod numerem A-143 z dnia 19.05.1965r.

Inwestor

Inwestorem jest Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków.

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa z Inwestorem.
- Opinia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 23.11.2017r. pismo nr OZKr5183.2274.2017.UŁ.
- Wykonana wizja lokalna budynku oraz inwentaryzacja instalacji c.o., gazu dla potrzeb kotłowni i kotłowni.
- Informacje przekazane przez firmę Pracownia Projektowa HYDROBETAM w zakresie planowanych prac dostosowujących budynek do wymagań ppoż. - ekspertyza techniczna w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynku KN-1 (14-1) w budynku przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie opr. przez mgr inż. poż. Marcina Szewerniaka i dr inż. Wiesława Berezę, z października 2017r.
- Archiwalne rysunki inwentaryzacji architektonicznej budynku wykonana przez Studio Architektoniczne Archecon prof. arch. Andrzej Kadłuczka, przekazane przez Inwestora i stanowiące podstawę do wykonania niniejszej dokumentacji.
- PW instalacji wentylacji mechanicznej dla sali teatralnej razem z pomieszczeniami przyległymi na wydziale architektury przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie opr. w grudniu 2007r. przez firmę ESTE Marcin Maj ul. Wajdy 18/44 Katowice.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami - Dz.U.2015.1422 t.j. z dnia 2015.09.18.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, wyd. COBRTI „INSTAL”, maj 1995 r., W-wa,
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, t. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, wyd. Arkady,
- PN-EN-12831: 2006, „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.
- PN-82/B-02402; „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”,
- PN-82/B-02403; „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-83/B-03430, „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.”

- PN-91/B-02420, „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-93/C-04607, „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody”.
- PN -B-02414:1999P „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-B-02431-1:1999P „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.
- PN-EN-1443:2001 Kominy. Wymagania ogólne.

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Dane podstawowe

Adres:	Kraków, ul. Kanonicza 1
Działka	472/1 obr. 1 Śródmieście
Budynek użyteczności publicznej,	
Liczba kondygnacji – 5 kondygnacji w tym; 4 kondygnacje nadziemne, oraz jedna podziemna.	
Wysokość budynku – budynek sklasyfikowany jest jako średnio wysoki – „SW”, wysokość od poziomu terenu do kalenicy 21,66m.	
Powierzchnia użytkowa	1 785,59m ² ,
Kubatura całkowita	11 279 m ³ .
Powierzchnia zabudowy	592 m ²
Czas budowy	połowa XIV w.
Kategoria obiektu budowlanego	IX

Obiekt jest wpisany do rejestru zabytków pod numerem A-143.

Leży on w obrębie układu urbanistycznego miasta Krakowa w granicach Plant wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A-1 (decyzja z dnia 22.05.1933r.) oraz na listę Dziedzictwa Światowego UNESCO. Obiekt jest usytuowany w obszarze uznanym za pomnik historii „Kraków - historyczny zespół miasta” (zarządzenie Prezydenta RP z dnia 08.09.1994r.). Położony jest on na terenie parku Kulturowego pod nazwą „Park Kultury Stare Miasto” (Uchwała Rady Miasta Krakowa nr CXV/1547/10 z dnia 03.11.2010r.). Przedmiotowa posesja leży na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego obszaru „Stare Miasto”. Usytuowana jest na obszarze oznaczonym symbolem MW/U.36 – teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej z usługami.

Obiekt nie leży na terenie Natura 2000.

Istniejący stan zagospodarowania terenu

Budynek usytuowany jest przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie na działce nr 472/1 obr. 1 Śródmieście, u zbiegu ulicy Kanoniczej i Senackiej (narożny), w skład tego obiektu wchodzi budynek frontowy oraz dwie boczne oficyny. Budynek zlokalizowany jest w ścisłej zabudowie, w centrum miasta. Przylega do sąsiadujących z nim budynków zarówno od strony ulicy Kanoniczej jak i Senackiej. Obiekt wykonany został w technologii tradycyjnej.

Do budynku doprowadzone są przyłącza: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, elektryczne i telekomunikacyjne.

Zgodność z wymaganiami Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego

Zakres i przyjęte rozwiązania projektowe są zgodne z ustaleniami w/w planu miejscowego.

Projektowane zmiany zagospodarowania terenu.

Przewidziane roboty budowlane i instalacyjne realizowane będą wewnątrz budynku i nie powodują zmian w zagospodarowaniu działki lub terenu. Parametry zabudowy nie ulegają zmianie.

3. OPINIA GEOTECHNICZNA

Z uwagi na zakres prac (instalacje i urządzenia wewnętrzne) brak konieczności wykonywania badań gruntu, określa się dla budynku warunki gruntowe proste, pierwsza kategoria geotechniczna.

Projektowane prace nie zmieniają obciążenia budynku.

4. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Prace objęte projektem wykonywane będą wewnątrz budynku zatem obszar oddziaływania zawęży się do granic działki 472/1, obr. 1 Śródmieście.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Przedmiotem opracowania jest budynek dydaktyczny Politechniki Krakowskiej zlokalizowany w przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie. Przedmiotowy budynek jest obiektem zabytkowym, wpisanym do rejestru zabytków i podlega ochronie prawnej.

Obiekt wybudowany w połowie XIXw. W technologii tradycyjnej – ściany z cegły pełnej i kamienia. Dach spadzisty, z lukarnami, pokryty blachą. Na obiekcie strop pomieszczeń użytkowych na ostatniej kondygnacji, zgodnie z przekazanymi informacjami został ocieplony, na obiekcie wymieniono również okna.

Aktualnie budynek wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania, instalację wentylacji mechanicznej, instalację gazową, elektryczną i teletechniczną.

Instalacja c.o. jest stara i wyeksploatowana. Wykonana z rur stalowych prowadzonych na III piętrze głównie po wierzchu, częściowo w obudowie z płyt G-K, na niższych kondygnacjach schowana pod tynkiem. W ścianach prowadzone są zarówno gałazki jak i piony. Aktualnie w budynku są zainstalowane głównie grzejniki żeliwne członowe typu T1 i T4 oraz rury fawiera, sporadycznie zamontowane są nowsze grzejniki stalowe płytowe. Wszystkie grzejniki są z zasilaniem bocznym. Instalacja zasilana z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej na III piętrze (ostatnia kondygnacja). Instalacja typu otwartego, z rozdziałem górnym, pompowa. Instalacja i kotłownia są złym stanie technicznym i wymagają kompleksowej modernizacji.

Większość pomieszczeń wentylowana jest grawitacyjnie. Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń piwnic, w tym sali teatralnej, obiekt został wyposażony w instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej. Zgodnie z dokumentacją projektową tej instalacji pt. „PW instalacji wentylacji mechanicznej dla sali teatralnej razem z pomieszczeniami przyległymi na wydziale architektury przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie” łączna wymagana moc grzewcza, jaką należy zapewnić w kotłowni dla nagrzewnic wentylacyjnych wynosi 103,6 kW. Sama instalacja wentylacji jest poza zakresem opracowania.

Na poddaszu budynku zamontowane są kanały wentylacyjne z nagrzewnicami. Doprowadzone są do nich rurociągi grzewcze z kotłowni, jednak sama instalacja wentylacji

wg tego, co udało się ustalić podczas wizji i rozmów z zarządcą budynku najprawdopodobniej nie działa.

Kotłownia zasilająca instalację c.o. i c.t. znajduje się na III piętrze przedmiotowego budynku. Kotłownia oparta jest na 4 kotłach gazowych każdy o mocy 75,6 kW (zgodnie z tabliczkami znamionowymi zamontowanymi przy kotłach). Kotły są stare i wyeksploatowane technicznie, ich sprawność jest niska i nie spełnia obowiązujących przepisów efektywności energetycznej. Wszystkie elementy składowe kotłowni wymagają wymiany na nowe.

Instalacja gazowa wyposażona jest w kurek główny usytuowany na zewnątrz budynku w szafce oznakowanej, wentylowanej i zabezpieczonej przed dostępem osób niepowołanych (od ul. Senackiej). Kurek usytuowany jest w odległości co najmniej 0,5 m od najbliższych okien drzwi lub innych otworów. Instalacja gazowa poprowadzona jest 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania oraz możliwość prowadzenia prac konserwacyjnych. Instalacja gazowa zasilą kotłownię gazową. W budynku nie stosuje się urządzeń i instalacji zasilanych gazem płynnym propan-butan.

Instalacja wod-kan – przewidywane są zmiany w zakresie wody zimnej i kanalizacji tylko w obrębie pomieszczenia kotłowni gazowej, ciepła woda – przygotowywana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych, jest poza zakresem opracowania.

Instalacja elektryczna – przewidywana przebudowa tylko w zakresie zasilania wszystkich urządzeń kotłowni, stacji uzdatniania wody, komina, systemu detekcji gazu i układów pompowych i zmieszania pompowego na instalacji grzewczej.

Instalacja teletechniczna – poza zakresem opracowania.

UWAGA:

Na etapie prac projektowych inwestor nie dysponował dokumentacją archiwalną instalacji c.o. Trasy rurociągów ustalono na podstawie tego, co udało się zinwentaryzować podczas wizji lokalnej bez naruszania struktury obiektu, stąd należy liczyć się z odstępstwami od niektórych lokalizacji rurociągów. Zaleca się wykonywanie prac od III piętra w dół po kolei rozkuwając bruzdy w miejscach, gdzie wchodzi one w ścianę – pozwoli to na dokładne ustalenie lokalizacji pionów. Lokalizację gałęzi w ścianach ustalać rozkuwając bruzdy od strony wejścia gałęzi grzejników w ścianę.

6. DOCELOWY (PROJEKTOWANY) PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE

W trakcie wykonywania niniejszego projektu była opracowywana ekspertyza techniczna w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynku KN-1 (14-1) w budynku przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie opr. przez mgr inż. poż. Marcina Szewerniaka i dr inż. Wiesława Berezę, z października 2017r.

Założenie projektowe zakłada, że przed montażem urządzeń w kotłowni zostanie wykonany kompleksowo zakres prac w/w ekspertyzy związany z dostosowaniem pomieszczenia kotłowni do warunków p.poż. (ściany kotłowni EI60, stropy EI60, drzwi EI30).

Zgodnie z przekazanymi informacjami projektowany jest podział obiektu na strefy pożarowe: – W analizowanym obiekcie w piwnicy sala teatralna z pomieszczeniem przyległym oraz galerią będzie stanowić oddzielną strefę pożarową SP1 (ZLI). Kawiarnia z pomieszczeniami przyległymi również będzie stanowić odrębną strefę pożarową SP2 (ZLIII). Na parterze w części budynku głównego – sień z pomieszczeniami przyległymi stanowić będzie trzecią strefę pożarową SP3 (ZLIII). Pozostałe pomieszczenia w parterze oraz pozostałe kondygnacje nadziemne stanowić będą jedną strefę pożarową SP4 (ZLIII).

Kotłownia gazowa wydzielona zgodnie z §220 warunków technicznych – kotłownia zostanie wydzielona ścianami o klasie odporności ogniowej REI60, oddzielona przegrodą od konstrukcji i przekrycia dachu o klasie odporności ogniowej EI60 oraz zamknięta drzwiami o klasie odporności ogniowej EI30 - ten zakres prac został objęty oddzielnym opracowaniem dotyczącym dostosowania budynku do wymagań ppoż opr. przez Pracownię Projektową HYDROBETAM.

Niniejszy projekt zakłada wykonanie przejść instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.

Szczegółowe regulacje dotyczące przepustów instalacyjnych podano w § 234 „Warunków Technicznych”:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych prowadzonych przez ściany i stropy oddzielnych stref pożarowych oraz przez wydzielone pomieszczenie kotłowni, maszynowni dźwigu i klatki schodowej w klasie EI 60. Przepusty instalacyjne przechodzące przez wydzielone pomieszczenie archiwum w klasie EI 120.

Projektowana instalacja zostanie wykonana z rur stalowych, zatem jest to instalacja niepalna. Szczegółnej analizy wymaga izolacja rurociągów, która może być wykonana jako palna, jednak w miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego i strefy pożarowe musi zostać wykonana z wełny mineralnej niepalnej.

W związku z tym przepusty należy wykonać z użyciem odpowiedniej masy ogniochronnej do uszczelniania przejść instalacyjnych. Prace wykonywać ściśle wg zaleceń producenta i wytycznych podanych w aprobacie. Na zastosowane materiały wykonawca zobowiązany jest dostarczyć stosowne dopuszczenia, aprobaty, atesty i certyfikaty.

Izolację wykonać z materiałów dopuszczonych w aprobacie – np. z wełny mineralnej gęstość 60 kg/m³ (elastyczna otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażona w zakładkę samoprzylepną, przeznaczona m.in. do izolacji rurociągów centralnego ogrzewania) lub innej równoważnej.

Całość prac należy wykonać z użyciem systemowych elementów jednego producenta i ściśle wg wymagań aprobaty. Każde przejście instalacyjne należy oznakować specjalną etykietą.

Przed rozpoczęciem prac wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z ostateczną wersją opracowywanej ekspertyzy, wykonanym projektem dostosowania obiektu do przepisów ppoż., względnie jeśli prace zostaną już wykonane, z projektem powykonawczym i wykonania przepustów instalacyjnych wszędzie, gdzie następuje podział na strefy lub są wydzielane pomieszczenia.

Ponadto projektuje się przejścia instalacji gazowej przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych, ściany i stropy o odporności ogniowej co najmniej REI60. Zabezpieczone one zostaną przy zastosowaniu certyfikowanych rozwiązań systemowych do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy budowlane uszczelnione są materiałem niepalnym. Kotłownia zlokalizowana jest na najwyższej kondygnacji W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowany zostanie system detekcji gazu ziemnego. System ten będzie sygnalizował (sygnalizacja świetlna, akustyczna)

przekroczenie poziomu stężenia 10% DGW gazu ziemnego. Sygnalizacja ta będzie realizowana przed wejściem do pomieszczenia kotłowni oraz w pomieszczeniu portierni (ochrony). Natomiast po przekroczeniu 30% DGW nastąpi samoczynne odcięcie dopływu gazu do pomieszczenia kotłowni. Odcięcie nastąpi wewnątrz budynku tuż za kurkiem głównym. Przyłącz gazu zlokalizowany na parterze w korytarzu oficyny prawej. Gazomierz umieszczony we wnęce zostanie obudowany w klasie odporności ogniowej EI60.

7. BILANS CIEPLNY

Obliczenia projektowanego zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń wykonano z użyciem programu AUDYTOR OZC 6.9 Pro, w oparciu o obowiązujące normy, zasady i wytyczne. Obliczenia wykonano dla istniejącego stanu technicznego przegród zewnętrznych budynku, z uwzględnieniem krotności wymian świeżego powietrza dla wentylacji grawitacyjnej oraz dla założenia, że w pomieszczeniach utrzymywane będą normatywne parametry temperaturowe.

Obliczenia prowadzono dla III-ej strefy klimatycznej – tj. najniższa temperatura zewnętrzna - 20°C.

Wyniki obliczeń OZC oraz zapotrzebowanie mocy dla poszczególnych pomieszczeń zamieszczono w formie załącznika do niniejszego opracowania. Dodatkowo na rzutach poszczególnych pomieszczeń naniesiono informację o projektowanej temperaturze i zapotrzebowaniu mocy dla każdego z pomieszczeń.

W bilansie zapotrzebowania mocy kotłowni uwzględniono zapotrzebowanie instalacji c.o. w ilości 161 kW, istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej 104 kW oraz zapewniono rezerwę dla dodatkowych potrzeb instalacji wentylacji – w ilości 50 kW, co daje łączne zapotrzebowanie mocy grzewczej w ilości 315 kW.

Projektuje się kotłownię o całkowitej mocy znamionowej $3 \times 107 \text{ kW} = 321 \text{ kW}$.

Oświadczenie:

Użyte w dokumentacji projektowej nazwy należy traktować jako definicję standardu. Użycie nazwy nie oznacza, że tylko te konkretne elementy mogą być zastosowane, przyjęcie konkretnych urządzeń umożliwia wykonanie obliczeń hydraulicznych instalacji, ustalenie nastaw na zaworach itp.. Dopuszcza się zastosowanie przez wykonawcę innego typu rurociągów, armatury, urządzeń czy grzejników, pod warunkiem zastosowania materiałów „równoważnych” o parametrach nie gorszych od tych przyjętych w projekcie. W przypadku zastosowania elementów „równoważnych” wpływających na nastawy na zaworach, wykonawca zobowiązany będzie do wykonania nowych obliczeń hydraulicznych instalacji. Każdorazowo, wykonawca zobowiązany jest stosować materiały posiadające odpowiednie aprobaty, atesty i dopuszczenia.

8. ETAP I – KOTŁOWNIA GAZOWA Z NIEZBĘDNYMI PRACAMI W ZAKRESIE INSTALACJI GRZEWCZEJ

Etap I obejmuje wykonanie kompleksowej wymiany kotłowni i jej elementów składowych na nowe, wymianę komina, wykonanie nowych rozdzielaczy z układami pompowymi (obieg bezpośredni) dla wentylacji i mieszania pompowego dla instalacji c.o., likwidację systemu otwartego i zastąpienie go systemem zamkniętym (montaż naczynia przeponowego i automatycznych odpowietrzników na pionach i w najwyższych punktach instalacji), montaż detektora gazu z systemem sygnalizacji optyczno-akustycznej oraz montażem zaworu szybkozamykającego na instalacji gazowej zasilającej kotłownię. Na instalacji gazowej w kotłowni przewidziano również wykonanie bufora gazu. W kotłowni w ramach etapu I należy przełożyć też rurociągi instalacji c.o. zgodnie ze stanem projektowanym dla instalacji c.o., tak aby nie kolidowały z projektowanymi drzwiami w klasie odporności ogniowej EI 60

(patrz projekt dostosowania obiektu do wymagań ppoż oraz ekspertyza techniczna w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynku KN-1 (14-1) w budynku przy ul. Kanoniczej 1 w Krakowie opr. przez mgr inż. poż. Marcina Szewerniaka i dr inż. Wiesława Berezę, z października 2017r.– niezależne opracowania).

Prace objęte niniejszym opracowaniem nie zmieniają obciążenia budynku.

8.1. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

Dla potrzeb modernizacji kotłowni, wystąpiono do Polskiej Spółki Gazownictwa z prośbą o opinię, czy dla przedmiotowej inwestycji istniejące przyłącze i układ pomiarowy są wystarczające. Zgodnie z odpowiedzią z dnia 20.11.2017r. nr PSG-C00/503GAZ/18A/54/02/2017, istniejący gazomierz G25 oraz przyłącz gazowy DN 90PE są wystarczające dla planowanej kotłowni o mocy 321 kW.

Projektuje się demontaż istniejących kotłów i montaż w ich miejsce 3-ch sztuk gazowych kondensacyjnych kotłów o mocy 107 kW każdy (np. firmy Brötje typ WGB 110 H), z płynnie obniżaną temperaturą, przewidzianych do pracy w zamkniętych systemach instalacji bez wymagania minimalnego przepływu wody. Kotły wyposażone w modulowany palnik wentylatorowy o pełnym mieszaniu wstępnym. Kotły wyposażone w regulator pogodowy i czytelny panel obsługowy. Kotły przewidziane będą do pracy w kaskadzie i wyposażone będą w system sterowania ich pracą. Za kaskadą kotłów zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne.

W zakresie instalacji c.o. przewidziano zmianę systemu z otwartego na zamknięty – przewidziano demontaż naczynia wzbiorniczego na poddaszu oraz montaż równolegle połączonych dwóch naczyń przeponowych w pomieszczeniu kotłowni.

W tym etapie przewidziano także demontaż starych rozdzielaczy i montaż nowych wraz z armaturą, podziałem na obiegi, układami pompowymi i mieszaczami – szczegóły pokazano na schemacie technologicznym kotłowni.

Podział na poszczególne obiegi grzewcze odpowiada istniejącemu, przy czym niektóre z obiegów podzielono na mniejsze, sterowane oddzielnymi układami mieszania pompowego. Łącznie przewidziano 5 obiegów grzewczych:

Obieg 1 (bezpośredni) – dla potrzeb wentylacji pomieszczeń piwnic (teatr i sąsiadujące) – pion nr 1” c.t.

Obieg 2 (z mieszaczem) – dla potrzeb instalacji c.o. – pion nr 1 c.o.

Obieg 3 (z mieszaczem) – dla potrzeb instalacji c.o. – pion c.o. od nr 2 do 9

Obieg 4 (z mieszaczem) – dla potrzeb instalacji c.o. – pion c.o. od nr 10 do 14

Obieg 5 (bezpośredni) – pion nr 2” c.t. - dla potrzeb wentylacji (nagrzewnice zamontowane na poddaszu, podczas wizji lokalnej stwierdzono, że ciepło z kotłowni dostarczane jest do nagrzewnic, jednak wentylacja nie pracowała. Nie udało się stwierdzić czy układ ten w ogóle działa i dla jakich pomieszczeń jest przeznaczony - stanowić on będzie rezerwę dla potrzeb ewentualnej przyszłej modernizacji instalacji wentylacji.

Na etapie wykonawstwa z inwestorem należy uzgodnić czy układ należy uruchomić. W przypadku pozostawienia go jako rezerwy, po wykonaniu prób szczelności z tej części instalacji należy spuścić wodę, a rurociągi na poddaszu bezwzględnie zaizolować. Poddasze nie jest ogrzewane, nie można dopuścić, aby w rurociągach pozostała woda, ponieważ doprowadzi to do uszkodzenia instalacji.

Założenie projektowe zakłada, że czynnikiem grzewczym dla celów c.o. i c.t. będzie jak dotychczas woda o parametrach zmiennych od temperatury zewnętrznej 80/60°C.

Projektuje się oddzielenie obiegu kotłowego od obiegu instalacji c.o. i c.t. sprzęgłem hydraulicznym.

Obieg wody między kotłami a sprzęgłem hydraulicznym wymuszony będzie projektowanymi pompami kotłowymi, natomiast obiegi wody dla c.o. i c.t. posiadać będą niezależne układy pompowe zamontowane na rozdzielaczu.

Dla potrzeb instalacji c.o. pracującej na parametrach 75/55 na każdej sekcji przewidziano układ zmieszania pompowego z zaworem trójdrogowym, a dla instalacji c.t. przewidziano obieg pompowy.

Na automatyce kotłów należy zadać krzywe grzewcze dla poszczególnych sekcji w zależności od temperatury zewnętrznej, ponadto możliwa jest regulacja poprzez temperaturę czynnika zadaną na poszczególnych rurociągach zasilających obiegi lub pracę pomp obiegowych.

Zabezpieczenie instalacji grzewczej przewidziano z użyciem naczynia przeponowego. Dla kotłów przewidziano montaż naczyń przeponowych i zaworów bezpieczeństwa.

W kotłowni zaprojektowano układ uzdatniania wody. Do pomiaru zużycia wody wybrano wodomierz jednostrumieniowy o przepływie 6,3 m³/h i średnicy DN 25. Szczegóły pokazano na schemacie technologicznym kotłowni.

W kotłowni dla zapewnienia prawidłowej pracy obiegów c.o. i c.t.. zaprojektowano następujące urządzenia:

- pompy obiegów kotłowych – HEP 25-180-10 PWM (dobór wg dostawcy kotłów),
- pompy obiegowe c.o. i c.t. – np. firmy GRUNDFOS (dobór dla poszczególnych obiegów w dalszej części opracowania),
- zawory trójdrogowe dla układu zmieszania pompowego c.o. – np. firmy BELIMO z siłownikiem (dobór dla poszczególnych obiegów w dalszej części opracowania),
- naczynia przeponowe np. 2 x N300 firmy REFLEX (ze względu na brak miejsca w kotłowni i drogę montażową) – dobór w dalszej części opracowania,
- naczynia przeponowe dla każdego z kotłów – np. REFLEX NG 8, (dobór wg dostawcy kotłów),
- zawory bezpieczeństwa za każdym z kotłów – SYR 1915 DN 3/4", d_o = 14 mm, (dobór wg dostawcy kotłów, dobór w dalszej części opracowania),
- sprzęgło modułowe do kaskad kotłów typ 200/120, (dobór wg dostawcy kotłów),
- zabezpieczenie stanu wody WMS WP 6 do montażu na przewód z blokadą (dobór wg dostawcy kotłów),
- komplety zestaw urządzeń do uzdatniania wody zgodnie z wymaganiami producenta kotłów, w tym m. in. zmiękcacz wody np. typ CosmoWater Standard 15, demineralizator AQA Therm HBA-L 25 L (dobór wg dostawcy kotłów),
- komplet czujników zanurzeniowych temperatury np. UF6 (dobór wg dostawcy kotłów),
- neutralizator kondensatu np. typ NEOP 600 z granulatem (dobór wg dostawcy kotłów).

Kocioł ma być dostarczony z kompletną automatyką i okablowaniem. Ustawienia sterowania i prawidłowej pracy kotła powinien zapewnić uprawniony serwisant. Automatyka kotłów ma posiadać możliwość sterowania pracą kaskady kotłów, pomp kotłowych itp. oraz zaworów trójdrogowych i pomp obiegowych na obiegach grzewczych (5 sekcji). Projekt branży

elektrycznej przewiduje jedynie zasilanie poszczególnych urządzeń, sterowanie pracą urządzeń ma odbywać się z poziomu automatyki kotła.

8.2. Rurociągi i armatura

Do wykonawstwa przewodów grzejnych c.o. w obrębie kotłowni i rozdzielacza zastosować rury stalowe czarne ze szwem. Rurociągi ułożone na ścianie montować na wspornikach z zastosowaniem podpór ślizgowych. Przewody przewidziane do ułożenia pod stropem podwiesić na przegubowych podporach wiszących. Rurociągi prowadzić z zachowaniem zasad samokompensacji.

Jako armaturę wymykającą zastosowano zawory kulowe kołnierzowe i skręcane przeznaczone dla wody o temp. min. 100°C oraz ciśnienia roboczego min. 6,0 bar.

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja cieplna rurociągów

Rurociągi i urządzenia technologiczne w obrębie kotłowni, podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu. Po dokładnym oczyszczeniu metodą piaskowania do metalicznego połysku należy je dwukrotnie pomalować lakierem antykorozyjnym. Następnie zaizolować termicznie. Minimalne grubości izolacji cieplnej z materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/(m·K), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75, poz. 690) wynoszą:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm | – 20 mm |
| - średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35 mm | – 30 mm |
| - średnica wewnętrzna przewodu od 35 do 100 mm | – równa średnicy wewnętrznej rury |
| - średnica wewnętrzna przewodu ponad 100 mm | – 100 mm |

Rurociągi izolować termicznie zgodnie z obowiązującymi wymaganiami, w zakresie ochrony przeciwpożarowej należy spełnić wymóg wykonania izolacji w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Należy też zaizolować sprzęgło hydrauliczne otulinami prefabrykowanymi dostarczonymi wraz z urządzeniem.

Kotły powinny być wyposażone w izolację fabryczną.

8.3. ODPROWADZENIE SPALIN, DOPROWADZENIE POWIETRZA DO SPALANIA

Założenie projektowe zakłada demontaż istniejącego komina 350/250 i wykonanie nowego po identycznej trasie od wyjścia z kotłowni po wyjście na zewnątrz ponad dach. Przejście przez ścianę i od wyjścia z kotłowni ponad dach komin prowadzić w obudowie EI 60.

Zaprojektowano odprowadzenie spalin i nawiew powietrza do kotłów poprzez system spalinowy koncentryczny wykonany ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej np. firmy WADEX lub inny równoważny. System przewidziany jest do pracy z kaskadą kotłów kondensacyjnych (kotły przyłączone do systemu poprzez kolektor zbiorczy). Poszczególne elementy systemu wyposażone są w uszczelki zapewniające pracę w nadciśnieniu. Układ należy wyposażyć w czujnik ciśnienia koncentryczny. Jest to element kontrolujący sprawność działania systemu kominowego, w przypadku zaniku ciągu kominowego jego impuls powoduje jednoczesne wyłączenie wszystkich kotłów. Układ wyposażyć w panel sterujący – sterownik wyłączający równocześnie wszystkie kotły w kaskadzie w przypadku zaniku ciągu kominowego.

Komin należy wyposażyć w klapę spalinową koncentryczną montowaną w przewodzie spalinowym. Jest ona wykorzystywana przez UDT do kontroli poprawności działania czujnika kaskadowego systemu kominowego.

Od kotłów przyłącza powietrzno-spalinowe zaprojektowano średnicą 110/160 mm, kolektor zbiorczy i pozostałe elementy systemu kominowego zaprojektowano średnicą 225/350 mm.

Rury dystansowe kolektora zbiorczego między poszczególnymi przyłączeniami kotłów należy dociąć na budowie po ustaleniu docelowej lokalizacji kotłów.

Należy wykorzystać istniejące przejście przez ścianę i strop i odpowiednio je obrobić (tynkowanie, uszczelnienie, mocowanie itp.). Komin wyprowadzić ponad dach po istniejącej trasie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przed zamówieniem u dostawcy poszczególnych elementów systemu kominowego, należy jeszcze raz dokonać weryfikacji i sprawdzenia wyspecyfikowanych kształtek i innych elementów na budowie. Prace montażowe wykonać ściśle wg zaleceń producenta.

W kotłowni zaprojektowano również neutralizator kondensatu – przepływ swobodny (grawitacyjny) – do instalacji kanalizacyjnej. Zaprojektowano neutralizator firmy Brötje typ NEOP lub inny równoważny. Neutralizator należy połączyć na dopływie ze skroplinami z komina węzłem DN 20 mm lub rurą stalową DN 40 mm, a odpływ z urządzenia sprowadzić nad kratkę ściekową rurą stalową DN 40 mm. Neutralizator wyposażać w środek do neutralizacji kondensatu zgodnie z wymaganiami dostawcy. Urządzenie montować zgodnie z instrukcją i wymaganiami producenta.

Uwaga: zwraca się uwagę inwestora, że wkład do neutralizatora należy wymieniać, a urządzenie poddawać przeglądowi co najmniej 1 raz w roku.

8.4. WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI

Powietrze do spalania doprowadzane będzie do kotłów z zewnątrz przewodem koncentrycznym odprowadzającym równocześnie spaliny od kotłów. Na potrzeby prawidłowej pracy kotłowni zaprojektowano kaskadowy system kominowy koncentryczny firmy WADEX lub inny równoważny.

W pomieszczeniu kotłowni wentylacja dla celów bytowych jest zapewniona poprzez wentylację grawitacyjną – otwór wentylacyjny zabezpieczony kratką znajduje się pod stropem pomieszczenia na jednej ze ścian. Kratka jest zamontowana na stałe – należy ją zdemonstrować i zamontować nową umożliwiającą łatwy demontaż. Należy zapewnić prawidłowość działania instalacji wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniu.

8.5. ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW CIŚNIENIOWYCH

Elementy ciśnieniowe tzn. kotły wyposażone zostaną w zawory bezpieczeństwa oraz naczynia wzbiorcze przeponowe.

Instalacja c.o. w stanie aktualnym jest typu otwartego. Dla zapewnienia optymalnej i wieloletniej bezawaryjnej pracy kotłów zaprojektowano układ zamknięty. Instalacja c.o. zostanie zabezpieczona naczyniami przeponowymi zamontowanymi w kotłowni.

8.6. DEMONTAŻE – ETAP I

W ramach prac przewidzianych Etapem I należy przewidzieć:

- skucie istniejącego w kotłowni fundamentu o wymiarach ok. 2,5 m x 1 m i wysokości 9 cm,
- demontaż istniejącego na poddaszu naczynia systemu otwartego,
- demontaż istniejącego komina
- demontaż wszystkich kotłów
- demontaż rurociągów instalacji grzewczej w obrębie kotłowni, pomieszczenia rozdzielaczy i pomieszczenia pomocniczego sąsiadującego z kotłownią – na rysunkach oznaczone nr: 300k1, 300k3, 300k4, pomieszczenie 300k2, to wyremontowane w.c. rurociągi biegnące przez to pomieszczenie należy odciąć i zaślepić tak, aby nie naruszać fliz.
- demontaż rozdzielaczy wraz z armaturą
- demontaż istniejącej obudowy gazomierza
- usunąć z pomieszczenia kotłowni wszystkie rzeczy nie będące elementem jej wyposażenia

8.7. WYTYCZNE BRANŻOWE – ETAP I

Wytyczne architektoniczno-budowlane.

Wszystkie drzwi wejściowe do kotłowni powinny być w wykonaniu EI 30, mieć szerokość min. 90 cm i wysokość 200 cm, muszą otwierać się na zewnątrz, posiadać od wewnątrz pomieszczenia zamknięcia bezklamkowe, otwierające się od strony kotłowni pod naciskiem.

Ten zakres prac został ujęty i opisany w projekcie dostosowania budynku do wymagań ppoż. opracowywanym przez Pracownię Projektową HYDROBETAM.

W zakresie prac architektoniczno-budowlanych objętych niniejszym opracowaniem przewiduje się:

- skucie istniejącego fundamentu pod kotły, wyrównanie posadzki ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej (projekt zakłada przesunięcie istniejącej) kratki ściekowej, wyflizowanie całej posadzki,
- demontaż starej, osadzonej na stałe kratki wentylacyjnej i montaż nowej o wymiarach 14 x 21 cm z obrobieniem otworu tak, aby kratka była prawidłowo osadzona,
- flizowanie i malowanie ścian kotłowni,
- malowanie ścian pomieszczenia rozdzielaczy, uzupełnienie uszkodzonych fliz (ok. 30%),
- obróbka wokół wykonywanych otworów w ścianach i stropach w miejscu prowadzonych instalacji – tynkowanie, malowanie.
- obróbka komina murowanego w którym prowadzony jest komin od kotłowni – zamurowanie niezbędnych rozkuć, tynkowanie, malowanie.
- obudowa gazomierza w klasie EI60
- jeśli na etapie wykonywania nowej kotłowni, obiekt nie będzie jeszcze po pracach dostosowujących go do wymagań ppoż. zgodnie z projektem Pracowni Projektowej HYDROBETAM, należy wykonać dodatkowe drzwi do kotłowni w klasie EI 30 wg w/w opracowania.

Wytyczne do instalacji wod-kan.

Do pomieszczenia kotłowni jest doprowadzona zimna woda, znajduje się w niej kratka ściekowa, brak zlewu.

W ramach prac adaptacyjnych, należy zamontować zlew, doprowadzić do niego zimną wodę i zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża, odpływ włączyć do kanalizacji w miejscu istniejącej kratki ściekowej. Istniejącą kratkę należy przesunąć tak, aby nie kolidowała z urządzeniami stacji uzdatniania wody, odpływ od nowej kratki włączyć w miejsce istniejącej kratki. Sprawdzić drożność wszystkich odpływów, w przypadku braku – udrożnić. Należy też sprawdzić czy kratka ściekowa jest podłączona do studni schładzającej zlokalizowanej w piwnicach.

W kotłowni zaprojektowano również neutralizator kondensatu – przepływ swobodny (grawitacyjny) – do instalacji kanalizacyjnej. Zaprojektowano neutralizator firmy Brötje typ NEOP 300 lub inny równoważny. Neutralizator należy połączyć na dopływie ze skroplinami z komina węzłem DN 20 mm lub rurą stalową DN 40 mm, a odpływ z urządzenia sprowadzić nad kratkę ściekową rurą stalową DN 40 mm. Neutralizator wyposażać w środek do neutralizacji kondensatu zgodnie z wymaganiami dostawcy. Urządzenie montować zgodnie z instrukcją i wymaganiami producenta.

Wytyczne dla branży elektrycznej.

Kotłownia powinna być wyposażona w wyłącznik główny (bezpieczeństwa) umieszczony na zewnątrz pomieszczenia kotłowni, umożliwiający odcięcie napięcia w całym pomieszczeniu kotłowni.

Z kotłowni należy wyprowadzić sygnał optyczno-akustyczny stanu awaryjnego do pomieszczenia portierni.

Od projektowanego systemu detekcji gazu należy wyprowadzić sygnał optyczno-akustyczny przed drzwiami kotłowni oraz do pomieszczenia portierni.

Zapewnić odpowiednie oświetlenie sztuczne.

Wszystkie projektowane urządzenia zasilić w energię elektryczną zgodnie z wymaganiami producenta:

- sterowniki,
- palniki,
- pompy,
- siłowniki zaworów regulacyjnych,
- elementy stacji uzdatniania wody – zmiękcacz i demineralizator wymagają zasilania z gniazdka 230V
- zasilanie wszystkich elementów systemu detekcji gazu (moduł sterujący, detektor, zawór odcinający w tym zasilanie niskoprądowe od modułu do detektora i zaworu szybkozamykającego)
- zasilic sygnalizatory systemu detekcji gazu (SL-21)
- zasilanie sterownika komina
- przewidzieć min. 2 dodatkowe gniazda 230V w pomieszczeniu kotłowni.
- lokalizację szafy elektrycznej przewidzieć we wskazanym miejscu (zmiana w stosunku do aktualnego położenia),
- przewidzieć lokalizację modułu sterującego systemem detekcji gazu

AKP i sterowanie powinny spełniać następujące funkcje:

- A. Sterowanie pogodowe kaskadą kotłów
- B. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody,
- C. Zabezpieczenie kotła przed zbyt niskim poziomem wody,
- D. Sterowanie zaworem mieszającym trójdrogowym w sposób nadążny do temp. zewnętrznej zgodnie z krzywą obiegu, na podstawie sygnałów z czujnika temperatury zewnętrznej i czujnika temperatury zasilana za pompą obiegową c.o., możliwość przesuwania i zmiany kąta nachylenia krzywej grzewczej.
- E. Sygnalizacja stanów awaryjnych:
 - przekroczenie maksymalnej temperatury wody w kotle, nastawa 90°C,
 - brak wody w kotle - sygnał z ogranicznika poziomu,
 - spadek temp. na zasilaniu obiegu grzewczego c.o. (awaria zaworu mieszającego, pompy obiegowej, pomp kotłowych) - sygnał od czujnika za pompami przy spadku temp. o 10°C poniżej zadanej wartości,
 - awaria pomp,
 - awaria palników,
 - wyciek gazu - sygnał od detektora gazu,
 - awaria funkcjonowania sterownika,
 - inne funkcje zgodne z wytycznymi producenta kotłów.

Wytyczne p.poż.

Kotłownia powinna stanowić pomieszczenie wydzielone ogniowo. **Wymagana jest odporność ogniowa przegród wydzielających kotłownię, EI 60 dla ścian i stropu, EI 30 dla drzwi.** Wymagany jest atest odporności ogniowej dla drzwi do kotłowni. Ten zakres prac objęty jest odrębnym opracowaniem dostosowującym budynek do wymagań ppoż. Jeśli na etapie wykonywania nowej kotłowni, obiekt nie będzie jeszcze po pracach dostosowujących go do wymagań ppoż. zgodnie z projektem Pracowni Projektowej HYDROBETAM, należy wykonać dodatkowe drzwi do kotłowni w klasie EI 30 wg w/w opracowania.

W pomieszczeniu kotłowni muszą znajdować się:

- koc gaśniczy
- gaśnica śniegowa GS6 umiejscowiona w pobliżu drzwi wejściowych

- zlew z doprowadzoną wodą wodociągową, zlew wyposażać w zawór czerpalny ze złączką do węża.

8.8. ZAGADNIENIA BHP

Kotłownia przewidziana jest do pracy automatycznej. Wymagane są okresowe czynności serwisowe i konserwacyjne, wykonywane przez autoryzowany serwis techniczny wskazany przez Wykonawcę kotłowni oraz Dostawcę urządzeń. W ograniczonym zakresie możliwy jest doraźny serwis (głównie diagnoza usterki, prosta obsługa tablicy elektrycznej kotłowni) przez odpowiednio przeszkolonego pracownika Użytkownika kotłowni. Stały dozór nad pracą kotłowni powinien mieć miejsce poprzez wyprowadzenie sygnałów awarii do miejsca uzgodnionego z Użytkownikiem obiektu. Inwestor powinien określić miejsca wyprowadzenia sygnałów awarii kotłowni – zaleca się pomieszczenie portierni na parterze.

Zagadnienia BHP związane z pracą kotłowni ograniczają się z jednej strony do uniemożliwienia dostępu do kotłowni osobom postronnym, z drugiej do zapewnienia bezpieczeństwa osobom wykonującym czynności serwisowe, a także zapewnienia ciągłej pracy kotłowni. Wymaganiem odnośnie drzwi kotłowni jest możliwość ich otwarcia pod naciskiem od strony kotłowni (zamknięcie bezklamkowe oraz samo zamykacz).

Wymagane jest również wyraźne oznakowanie drogi wyjścia z kotłowni drzwiami wewnętrznymi na zewnątrz budynku, oznaczenie w widocznym miejscu usytuowania włącznika głównego prądu oraz sprzętu p.poż., wywieszenie w pomieszczeniu kotłowni wykazu telefonów alarmowych oraz instrukcji obsługi kotłowni.

8.9. UREGULOWANIA PRAWNE ZWIĄZANE Z DOZOREM TECHNICZNYM

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu Dz.U.2012.1468 z dnia 2012.12.27, kotły o mocy powyżej 70 kW wymagają decyzji zezwalającej na ich eksploatację, w związku z powyższym **przedmiotowe kotły podlegają odbiorowi przez UDT**, za dopełnienie tego obowiązku odpowiada wykonawca robót.

8.10. ODBIORY KOTŁOWNI

Przeprowadzenie czynności odbiorczych oraz przekazanie zmodernizowanej kotłowni Inwestorowi należy do obowiązków Wykonawcy. Podstawowy odbiór kotłowni powinien zostać dokonany przy udziale Inwestora w obecności Inspektora właściwego oddziału UDT. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć na czas odbioru wymagane dokumenty zamontowanych urządzeń.

Roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”, wytycznymi i DTR montażu urządzeń, Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw RP nr 75 z dn. 15.06.2002 (wraz z późniejszymi zmianami) oraz innymi obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i normatywnymi.

Prace prowadzić zgodnie z wytycznymi i pod nadzorem dostawców poszczególnych urządzeń.

Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać certyfikaty oraz deklaracje dopuszczające do stosowania w budownictwie.

8.11. ROZDZIELACZ

Projektuje się montaż rozdzielaczy zasilania i powrotu (lokalizacja w dotychczasowym pomieszczeniu rozdzielaczy) o wymiarach długość 1800 mm, średnica 150 mm. Każdy z rozdzielaczy wyposażać w co najmniej 1 zawór spustowy DN 20 (ze złączką do węża).

Na rozdzielaczach zamontować:

- do pomiaru ciśnienia manometry typu M160-R(0-1,0) MPa-1,0 wyposażone w kurek manometryczny,
- do pomiaru temperatury przyjęto termometry tarczowe typu T100-T(0-120°C).

Rozdzielacze montować w sposób umożliwiający eksploatację i konserwację urządzeń.

Z rozdzielaczy wychodzić będzie 5 niezależnych sekcji:

Obieg 1 (bezpośredni) – dla potrzeb wentylacji pomieszczeń piwnic (teatr i sąsiadujące) – pion nr 1” c.t.

Obieg 2 (z mieszaczem) – dla potrzeb instalacji c.o. – pion nr 1 c.o.

Obieg 3 (z mieszaczem) – dla potrzeb instalacji c.o. – pion c.o. od nr 2 do 9

Obieg 4 (z mieszaczem) – dla potrzeb instalacji c.o. – pion c.o. od nr 10 do 14

Obieg 5 (bezpośredni) – dla potrzeb wentylacji pion nr 2” c.t. (nagrzewnice zamontowane na poddaszu, podczas wizji lokalnej stwierdzono, że ciepło z kotłowni dostarczane jest do nagrzewnic, jednak wentylacja nie pracowała. Nie udało się stwierdzić czy układ ten w ogóle działa i dla jakich pomieszczeń jest przeznaczony - stanowić on będzie rezerwę dla potrzeb ewentualnej przyszłej modernizacji instalacji wentylacji.

Na etapie wykonawstwa z inwestorem należy uzgodnić czy układ należy uruchomić. W przypadku pozostawienia go jako rezerwy, po wykonaniu prób szczelności z tej części instalacji należy spuścić wodę, a rurociągi na poddaszu bezwzględnie zaizolować. Poddasze nie jest ogrzewane, nie można dopuścić, aby w rurociągach pozostała woda, ponieważ doprowadzi to do uszkodzenia instalacji.

Rurociągi dochodzące do rozdzielaczy od kotłów oraz te wychodzące na poszczególne obiegi z rozdzielaczy należy oznakować:

- wykonać znakowanie opaskowe rurociągów za pomocą opasek dwubarwnych: czerwona – zasilanie, niebieska - powrót,
- umieścić znaki kierunku przepływu czynnika grzewczego.

Szczegół rozdzielacza pokazano na schemacie technologicznym kotłowni.

8.12. PŁUKANIE INSTALACJI

Ponieważ inwestor zakłada realizację prac w dwóch etapach: Etap I – wymiana kotłowni wraz z niezbędnymi elementami, Etap II – kompleksowa wymiana instalacji c.o., przed rozpoczęciem prac wykonawca zobowiązany jest do przepłukania starej instalacji c.o. wodą z dodatkiem odpowiednich substancji chemicznych ułatwiających usuwanie kamienia i zanieczyszczeń osadzonych w instalacji. W celu wyczyszczenia należy stworzyć obieg zamknięty z włączoną w obieg pompą czyszczącą, przy czyszczeniu gałęzi lub pionów należy stworzyć obwód zamknięty używając dodatkowych elastycznych węży. Płukanie prowadzić do czasu stwierdzenia, że instalacja została wyczyszczona do poziomu nie zagrażającego prawidłowej pracy kotłów.

Po zakończeniu czyszczenia instalację należy obserwować przez kilka dni, celem stwierdzenia, czy nie nastąpiły żadne wycieki.

Dla zabezpieczenia nowych kotłów zaprojektowano na powrocie z instalacji montaż magnetoindukcyjny, który należy bezwzględnie zamontować przed uruchomieniem nowych kotłów.

Niezależnie od w/w płukania – przed rozpoczęciem prac, po zakończeniu prac zarówno Etapu I jak i II wykonawca zobowiązany jest do płukania całej instalacji i przeprowadzenia prób szczelności zgodnie z opisem w dalszej części projektu.

8.13. PRÓBY CIŚNIENIOWE

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu prac do wykonania próby szczelności dla całej instalacji na zimno i w stanie gorącym.

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych (tom II) na ciśnienie robocze + 0,2 MPa tj. 0,6 MPa.

Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć kotły, naczynie przeponowe, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury/elementy zabezpieczające (zawory bezpieczeństwa), odłączyć też należy nagrzewnice central wentylacyjnych itp.. Po napełnieniu instalacji zimną wodą i dokładnym jej odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji.

Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym okresie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do badania należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy i obserwować instalację przez czas ok. 0,5 h. Po stwierdzeniu braku przecieków lub roszenia można przystąpić do uruchamiania instalacji. Zaleca się, aby wzrost temperatury wody w instalacji nie był większy niż 5°C na godzinę.

Płukanie instalacji przed regulacją hydrauliczną wykonać dwukrotnie przy $v = 1,5 \text{ m/s}$ w czasie co najmniej 30 min.

Próbę szczelności i działania w stanie gorącym należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania szczelności i działania na gorąco, budynek powinien być ogrzewany przez co najmniej 3 doby. Podczas badania należy dokonać oględzin wszystkich połączeń i uszczelnień oraz skontrolować zdolność do kompensacji rurociągów (sprawdzić czy rurociągi nie zostały gdzieś unieruchomione uniemożliwiając swobodne wydłużanie). Wszystkie zauważone nieprawidłowości należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani innych trwałych odkształceń na instalacji. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy po badaniu szczelności na gorąco zakończonym wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Podczas montażu, prób ciśnieniowych i eksploatacji należy przestrzegać warunków technicznych podanych przez producentów urządzeń i armatury.

Napełnianie instalacji

Instalację należy napełnić, a następnie w trakcie eksploatacji uzupełniać ewentualne ubytki zładu wyłącznie wodą spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607, „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody”. Dla potrzeb kotłowni i uzupełniania zładu w instalacji grzewczej zaprojektowano układ uzdatniania wody.

8.14. UWAGI

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wszystkie prace należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II a także zgodnie z przepisami BHP.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć niezbędne certyfikaty i dopuszczenia oraz muszą być montowane zgodnie z instrukcją producenta.

Obowiązują przy realizacji prac:

- Wytyczne producentów i dostawców kotłów, automatyki i innych urządzeń,
- PN-EN-1443:2001 Kominy. Wymagania ogólne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami - Dz.U.2015.1422 t.j. z dnia 2015.09.18.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, wyd. COBRTI „INSTAL”, maj 1995 r., W-wa,
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, t. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, wyd. Arkady,
- PN-EN-12831: 2006, „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.
- PN-82/B-02402; „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”,
- PN-82/B-02403; „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-83/B-03430, „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.”
- PN-91/B-02420, „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-93/C-04607, „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody”.
- PN -B-02414:1999P „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-B-02431-1:1999P „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.

UWAGA:

- Trasy poszczególnych rurociągów prowadzić z zachowaniem zasad samokompensacji,
- Wykonać odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji i odwodnienia w najniższych.
- W opisie podany wykaz, firm-producentów materiałów i urządzeń należy traktować, jako przykładowy i stanowiący podstawę w oparciu, o którą zaprojektowano instalację. Wszystkie nazwy wyrobów i urządzeń wymienione w niniejszym opracowaniu są nazwami handlowymi. Dopuszcza się zastosowanie wyrobów producentów innych niż podanych w opracowaniu pod warunkiem spełniania stawianych im wymagań odnośnie parametrów technicznych.

UWAGI WYKONAWCZE.

Prace prowadzone będą na czynnie działającym obiekcie. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić harmonogram realizacji prac i uzyskać jego akceptację od użytkownika obiektu i odpowiednich służb technicznych PK.

W pomieszczeniu kotłowni znajdują się liczne sprzęty i wyposażenie, które nie należy do wyposażenia kotłowni. W uzgodnieniu z użytkownikiem należy te elementy trwale usunąć z pomieszczenia kotłowni i zdeponować we wskazanym miejscu.

Rurociągi prowadzić pod stropem tak, aby spód rury z izolacją nie znajdował się niżej niż 2,0 m nad posadzką. Należy zwrócić szczególną ostrożność przy skrzyżowaniach z pozostałymi

instalacjami, skrzyżowania wykonywać przy zachowaniu odstępów między rurociągami min. 10 cm oraz zgodnie z pozostałymi wymaganiami w tym zakresie.

Podczas inwentaryzacji budynku nie udało się jednoznacznie potwierdzić tras niektórych rurociągów, co ma istotne znaczenie przy podziale instalacji na sekcje – prace przy rozdzielaczu. W przypadku stwierdzenia odstępstw od założeń przyjętych w projekcie należy skontaktować się z projektantem celem weryfikacji obliczeń.

Rurociągi należy prowadzić pod stropem i przy ścianach na odpowiednich podporach przesuwnych i zawiesiach z wymaganymi spadkami (min. 3‰) w kierunku źródła ciepła zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II: "Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Rurociągi izolować termicznie, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy przejściach ppoż wymagana jest wełna mineralna o właściwościach wg opisu w projekcie.

Po zakończeniu prac instalacyjnych powierzchnie ścian, stropów, obudów w miejscach prowadzonych prac odtworzyć do stanu nie gorszego od tego przed wykonywaniem prac instalacyjnych.

8.15. INSTALACJA GAZOWA

Wymagania dla instalacji gazowych na paliwa gazowe określa „Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. Nr 75, poz. 690)” z późniejszymi zmianami.

W stanie istniejącym instalacja gazowa wyposażona jest w kurek główny usytuowany na zewnątrz budynku w szafce oznakowanej, wentylowanej i zabezpieczonej przed dostępem osób niepowołanych (od ul. Senackiej). Kurek usytuowany jest w odległości co najmniej 0,5 m od najbliższych okien drzwi lub innych otworów. Instalacja gazowa poprowadzona jest 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania oraz możliwość prowadzenia prac konserwacyjnych. W budynku nie stosuje się urządzeń i instalacji zasilanych gazem płynnym propan-butan. Przejścia instalacji gazowej przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego, ściany i stropy o odporności ogniowej co najmniej REI60 zabezpieczone zostaną przy zastosowaniu certyfikowanych rozwiązań systemowych do odpowiedniej klasy odporności ogniowej (wg projektu dostosowania budynku do wymagań ppoż opracowywanego przez Pracownię Projektową HYDROBETAM). Przejścia przez pozostałe elementy budowlane uszczelnione są materiałem niepalnym. Kotłownia zlokalizowana jest na najwyższej kondygnacji W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowany zostanie system detekcji gazu ziemnego – przedmiot niniejszego opracowania. System ten będzie sygnalizował (sygnalizacja świetlna, akustyczna) przekroczenie poziomu stężenia 10% DGW gazu ziemnego. Sygnalizacja ta będzie realizowana przed wejściem do pomieszczenia kotłowni oraz w pomieszczeniu portierni (ochrony). Natomiast po przekroczeniu 30% DGW nastąpi samoczynne odcięcie dopływu gazu do pomieszczenia kotłowni. Odcięcie nastąpi wewnątrz budynku tuż za kurkiem głównym.

Gazomierz zlokalizowany jest we wnęce w ścianie na parterze w korytarzu oficyny prawej. Gazomierz pozostaje bez zmian, natomiast istniejącą obudowę należy zdemontować i wykonać nową w klasie odporności ogniowej EI60. W tym celu należy istniejącą wnękę obudować płytami ogniochronnymi GKF (np. firmy Norgips GKF DF – 2 x 1,5 mm lub inne równoważne z wypełnieniem wełna mineralną lub skalną w sposób zapewniający prawidłowy montaż drzwi rewizyjnych) w klasie odporności ogniowej EI 60. Prace montażowe wykonać zgodnie z aprobatą techniczną dla zastosowanego systemu, z wykorzystaniem systemowych profili z blachy o grub. min. 0,6 mm i wieszaków. Zabudowa ma być tak wykonana, aby gwarantowała zabudowę gazomierza w klasie odporności EI 60, w jednym systemie,

zgodnie z aprobatą i wymaganiami producenta. W obudowie należy w sposób zgodny z wytycznymi producenta tak, aby zapewnić klasę odporności ogniowej EI 60, zamontować drzwi rewizyjne zapewniające swobodny dostęp do gazomierza. Drzwi rewizyjne o wymiarach min. 700 x 800 mm z zamkiem na klucz i klamką, wykonane i zamontowane w klasie odporności ogniowej EI 60. Po obu stronach drzwiczek zamontować przeciwpożarowe kratki wentylacyjne ogniochronne np. firmy Alfaseal typ ALFA FR GRILLE EI 60 okrągła o średnicy 100 mm. Wykonane są one z materiału ekspandującego pod wpływem temperatury powyżej 140°C. Pęczniejące wkłady podczas pożaru zamykają otwór wentylacyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się ognia i dymu. Zastosowane kratki montować zgodnie z wymaganiami producenta i aprobaty, tak aby zapewnić klasę odporności ogniowej EI 60.

Przejścia rurociągów gazowych przez obudowę należy zabezpieczyć pożarowo w klasie odporności EI 60. Należy stosować odpowiednie masy i zaprawy ogniochronne zgodnie z wymaganiami aprobaty zastosowanego systemu.

Istniejący sposób zasilania kotłowni pozostaje bez zmian, zgodnie z uzyskaną opinią z PSG Sp. z o.o. Oddziału Zakład Gazowniczy w Krakowie Gazownia Kraków Centrum pismo nr PSG-C00/503GAZ/18A/54/02/2017 z dnia 20.11.2017r., poza niewielkimi koniecznymi przeróbkami w zakresie samego podejścia pod palniki gazowe. Na przewodzie doprowadzającym gaz do każdego z kotłów należy zainstalować kurek kulowy DN25 i filtr DN25. Kurek powinien mieć trwale zaznaczone położenie: otwarty i zamknięty. Odcinek końcowy podłączyć ściśle wg wytycznych producenta palnika.

Na instalacji przed kotłami, w pomieszczeniu kotłowni, przewidziano montaż bufora gazu.

Zabezpieczenie przed ulatnianiem się gazu

W celu spełnienia §. 158 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zaprojektowano montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa.

Dla zabezpieczenia kotłowni przewiduje się montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa firmy GAZEX. System składa się z detektora dwuprogowego (10/30% DGW) DEX/F typ DEX-1 w komplecie z modułem MD-2Z.A wraz z zasilaczem 230VAC/12VDC i akumulatorem 17Ah, sygnalizatory 2 szt. typ SL-21. Odciecie nastąpi wewnątrz budynku tuż za kurkiem głównym - zostanie zamontowany współpracujący z detektorem pełnoprzelotowy, klapowy zawór odcinający MAG-3 DN 80 – instalację niskoprądową od modułu MD-2Z.A do zaworu prowadzić jak najkrótszą trasą tak, aby sumaryczna odległość między tymi elementami nie przekroczyła 50 mb.

Należy zamontować skrzynkę naścienną z kluczykiem zabezpieczającym przed dostaniem się osób niepowołanych do zaworu. W skrzynce na rurociągu osadzić zawór elektromagnetyczny wraz z głowicą samozamykającą. Zapewnić swobodną pracę układu i dostęp dla służb eksploatacyjnych.

W pomieszczeniu kotłowni przewiduje się montaż jednego detektora gazu. Lokalizację detektora pokazano na rzucie. Centrala czujników gazu – moduł sterujący MD-2Z.A zostanie zamontowany w pomieszczeniu kotłowni.

Sygnalizację optyczno-akustyczną usytuować na zewnątrz w łatwo dostępnym i widocznym miejscu - Sygnalizacja ta będzie realizowana przed wejściem do pomieszczenia kotłowni oraz w pomieszczeniu portierni (ochrony). Dokładną lokalizację ustalić z inwestorem oraz wykonać zgodnie z zapisami opracowanej ekspertyzy ppoż. oraz projektu dostosowania obiektu do wymagań ppoż.

Szczegóły połączeń i montażu detektora z modułem sterującym określa projekt branży elektrycznej i AKPiA.

Przyłącz gazu zlokalizowany na parterze w korytarzu oficyny prawej, gazomierz zostanie obudowany w klasie odporności ogniowej EI60.

8.16. RUROCIĄGI INSTALACJI GAZOWEJ

Projektuje się zmiany prowadzenia rurociągów gazowych tylko w obrębie kotłowni gazowej oraz niewielki zakres prac na parterze przy szafce gazowej, gdzie należy zainstalować zawór szybkozamykający MAG-3.

Rurociągi instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych przewodowych bez szwu zgodnie z PN-EN ISO3183:2013 – 05E „Przemysł naftowy i gazowniczy. Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych.” łączonych przez spawanie. Armaturę łączyć przez połączenia gwintowane i kołnierze. Przewody mocować do ścian i stropów typowymi uchwytami.

8.17. ODBIÓR INSTALACJI GAZOWEJ

Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z projektem i ewentualnymi wprowadzonymi do niego zmianami, z zapisami w Dzienniku Budowy,
- atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy materiałów i urządzeń
- protokołów wykonania prób szczelności instalacji, odpowietrzenia oraz sprawdzeniu urządzeń zabezpieczających.

Do odbioru instalacji gazowej konieczne jest zaświadczenie kominiarskie o prawidłowym działaniu istniejącej wentylacji oraz drożności i prawidłowości wykonanych kanałów spalinowych.

Kotłownia podlega odbiorowi UDT.

Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w „Rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.(Dz. U. Nr 74, poz. 836)”.

Warunkiem przystąpienia do próby głównej szczelności instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania sprawności kanałów wentylacyjnych i kominów. Próbie szczelności należy wykonać z zastosowaniem powietrza lub innego gazu obojętnego (np. azotu).

Główna próba szczelności instalacji:

- przeprowadzić na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu i gazomierza,
- manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji,
- zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0- 0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa; 0 - 0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa,
- ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa,
- wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 min. od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia,
- z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez inspektora nadzoru (przedstawiciel wykonawcy) oraz kierownika robót (przedstawiciel wykonawcy).

8.19. OBLICZENIA, DOBÓR URZĄDZEŃ

1. KOTŁY

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji wynosi 315 kW. Projektuje się kotłownię opartą na 3 kotłach pracujących w kaskadzie każdy o mocy znamionowej 107 kW. Łączna znamionowa moc kotłowni 321 kW.

Dobrano kotły kondensacyjne firmy Brötje typ EcoTherm PLUS WGB 110H. Są to kotły kondensacyjne z płynnie obniżaną temperaturą do pracy w zamkniętych systemach c.o.. Posiadają wymiennik ciepła aluminiowo-krzemowy z nanopowłoką, modulowany palnik wentylatorowy o pełnym mieszanym wstępnym ze stali nierdzewnej, z zamkniętą komorą spalania przystosowaną do pracy zależnej i niezależnej od temperatury powietrza w pomieszczeniu. Kotły posiadają czytelny panel obsługowy z dużym podświetlanym wyświetlaczem, pięć okresów grzewczych, czujnik temperatury zewnętrznej, termometr cyfrowy, manometr, czujnik braku wody i odpowietrznik automatyczny. Obudowa kotła stalowa, lakierowana proszkowo, w kolorze białym.

Dla zarządzania pracą kotłów w kaskadzie zaprojektowano moduł BM kaskady kotłów serii E/H oraz dla obiegów mieszania pompowego moduły rozszerzające EWM B.

Dla potrzeb montażu kotłów zaprojektowano modułową ramę kaskadową dla 3-ch kotłów dostarczana przez dostawcę kotłów typ 120/80 3HK oraz sprzęgło modułowe 200/120 do kaskad, również dostarczane przez dostawcę kotłów.

Dane techniczne pojedynczego kotła:

Kocioł	kondensacyjny	
Moc cieplna dla parametrów pracy 80/60°C		24,3-107 kW
Sprawność znormalizowana 75/60°C		106 %
Sprawność użytkowa w reżimie wysokotemperaturowym		87,6 %
Sprawność użytkowa przy obciążeniu 30% w reżimie niskotemp.		97,9 %
Zapotrzebowanie mocy elektrycznej na potrzeby własne		0,196 kW
Zasilanie		230V/50 Hz
Poziom mocy akustycznej w pomieszczeniu		60 dB
Emisja tlenków azotu NO _x		30 mg/kWh
Wskaźnik emisji NO _x		25 mg/kWh
Klasa emisji NO _x wg EN 15502		5
Wartość pH skroplin		4-5
Ilość skroplin przy 40/30°C		3,35-9,56 l/h
Temperatura spalin przy obciążeniu pełnym dla 80/60°C		76°C
Zakres regulacji wody grzewczej		20-85 °C
Maksymalna temperatura		100°C
Ciśnienie robocze wody		1-4 bar
Ciśnienie robocze dla gazu ziemnego E (GZ50)		16-25 mbar
Ciężar kotła netto		84 kg
Wymiary kotła	wysokość 852mm, szerokość 480 mm, głębokość	570 mm
Pojemność wodna kotła		7,8 l
Średnica przyłącza gazowego		DN 25
Średnica przyłącza spalinowo-powietrznego		110/160 mm
Średnica króćca kondensatu		25 mm

Kotłownia pracować będzie na parametrach pogodowo zmiennych 80/60°C.

Obiegi grzewcze również pracować będą na parametrach pogodowo zmiennych 80/60°C, przy czym dla obiegów c.o. wyposażonych w zawory mieszające zaprojektowano temperaturę mieszania na poziomie 75°C.

Kocioł winien być wyposażony w zabezpieczenie przed brakiem wody w kotle, zaprojektowano zabezpieczenie stanu wody do montażu na przewód z blokadą typ WMS WP 6.

2. ZAPOTRZEBOWANIE GAZU DLA KOTŁOWNI

$$B = \frac{24 \times Q_h \times d \times (t_{wmin} - t_{ei})}{W_u \times n_w \times n_s \times (t_{wmin} - t_{zmin})}$$

gdzie:

Q_h	zapotrzebowanie mocy	321 kW
W_u	wartość opałowa dolna gazu	9,537 kWh/m ³
n_w	współczynnik sprawności urządzeń kotłowni	0,895
n_s	współczynnik sprawności instalacji c.o.	0,80
t_{zmin}	minimalna obliczeniowa temperatura zew.	-20°C
t_{wmin}	obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20°C
t_{ei}	średnia temperatura sezonu grzewczego	3°C
d	obliczeniowa liczba dni sezonu grzewczego	222 dni

$$B = \frac{24 \times 321 \times 222 \times (20 - 3)}{9,537_u \times 0,895 \times 0,8 \times (20 + 20)} = 106\,447 \frac{Nm^3}{rok}$$

ZAPOTRZEBOWANIE ŚREDNIOGODZINOWE

$$B_{sr} = \frac{B}{d \times 24}$$
$$B_{srco} = \frac{106447}{222 \times 24} = 20 \frac{Nm^3}{h}$$

ZAPOTRZEBOWANIE MAKSYMALNE GODZINOWE NA GAZ DLA KOTŁÓW

Q_h maksymalna moc kotłowni 321 kW

$$Q_{hmax} = \frac{Q_h}{W_u \times n_w} = \frac{321}{9,537 \times 0,895} = 38 \frac{Nm^3}{h}$$

3. DOPROWADZENIE GAZU DO KOTŁOWNI

Istniejąca kotłownia zasilana jest z indywidualnego przyłącza gazowego. Przyłącze gazowe wykonano średnicą 90PE, za licznikiem rura gazowa (stalowa) ma DN 80. Licznik gazu G25 zainstalowany wewnątrz budynku w parterze w prawej oficynie posiada parametry pracy $Q_{min} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{max} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$. Licznik jest wystarczający dla potrzeb nowych kotłów, co potwierdza również opinia wystawiona przez Polską Spółkę Gazownictwa (w załączeniu). W pomieszczeniu kotłowni średnica rurociągu ma DN 80.

W ramach niniejszego projektu przewidziano niezbędną przebudowę rurociągów w zakresie ścieżki przyłączeniowej pod palniki, które należy dodatkowo wyposażyć w zawory odcinające i filtry przed każdym z palników oraz wspólny dla całości zawór odcinający. Przewidziano też wykonanie bufora gazu (zgodnie z poniższymi obliczeniami).

Ponadto przewidziano montaż aktywnego systemu detekcji gazu opartego na dwuprogowym detektorze w wykonaniu przeciwwybuchowym DEX-1, sygnalizatorach optyczno-akustycznych SL-21, modulem MD – 2.Z.A z zasilaczem i akumulatorem, oraz zaworem szybkozamykającym zamontowanym na parterze w prawej oficynie zaraz za licznikiem gazu na rurociągu zasilającym kotłownię.

Trasy rurociągów gazowych pozostają bez zmian poza pomieszczeniem kotłowni.

Szczegółowy zakres zmian opisano w pierwszej części projektu.

4. KUBATURA

Zgodnie z §176 pkt. 7 rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie kubatura pomieszczeń z kotłami z zamkniętą komorą spalania, powinna być określana indywidualnie, przy uwzględnieniu warunków technicznych i technologicznych, a także wymagań eksploatacyjnych.

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie w dotychczasowym pomieszczeniu kotłowni, moc zainstalowanych urządzeń jest podobna – rozmiary projektowanych kotłów mniejsze - warunek spełniony.

5. WENTYLACJA

Zgodnie z §170 pkt. 3 rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania, mogą być instalowane w pomieszczeniach niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji, pod warunkiem zastosowania koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych, z zachowaniem wymagań § 175, co zostało spełnione – nawiew powietrza do kotłów i usuwanie spalin odbywać się będzie poprzez projektowany kaskadowy system kominowy koncentryczny.

Wentylacja bytowa w pomieszczeniu jest zapewniona poprzez wentylację grawitacyjną. Należy zapewnić prawidłowość jej działania.

6. DOBÓR BUFORA GAZU

Na instalacji zasilającej kotły w gaz zaprojektowano bufor gazu w celu zapewnienia odpowiedniej ilości gazu przy ich rozruchu. Bufor zlokalizowano w pomieszczeniu kotłowni bezpośrednio pod stropem pomieszczenia.

Wymagana minimalna pojemność akumulacyjna instalacji gazowej w kotłowni:

$$V_{bg} = \frac{Q_h}{360 \times (1 + \frac{p}{1000})} = \frac{38}{360 \times (1 + \frac{0,02}{1000})} = 0,1 \text{ m}^3$$

Gdzie:

V_{bg} – pojemność bufora gazu w m^3

Q_h – maksymalne obciążenie cieplne w m^3/h

p – maksymalne ciśnienie gazu przed palnikiem w barach

Zaprojektowano bufor wykonany z rury stalowej do gazu DN 300 o długości 1,5 m. Projektowana pojemność bufora wyniesie $0,1 \text{ m}^3$.

7. ZAWORY BEZPIECZEŃSTWA DLA POSZCZEGÓLNYCH KOTŁÓW (wg WUDT-UC-WO-A)

Projektuje się montaż oddzielnych zaworów bezpieczeństwa za każdym z projektowanych kotłów zgodnie z obliczeniami poniżej.

Łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających na kotle powinna wynosić:

$$m \geq 3600 \frac{N}{r}$$

m – wymagana łączna przepustowość [kg/h]

N – największa trwała moc cieplna kotła – 107 [kW]

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu otwarcia zaworu bezpieczeństwa [kJ/kg]

$r = 2\,122 \text{ kJ/kg}$ dla $p_1 = 1,1 \times 0,4 = 0,44 \text{ MPa}$

$$m \geq 3600 \frac{107}{2122} = 181,53$$

Wstępnie założono zawór typu SYR 1915 $\frac{3}{4}$ ", do = 14 mm – po 1 na każdy kocioł

Obliczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]}$$

$K_1 = 0,53$ – współczynnik poprawkowy

$K_2 = 1$ – współczynnik poprawkowy

p_1 ciśnienie zrzutowe – max. ciśnienie przed zaworem

$$p_1 = 1,1 \times p_{po}$$

p_{po} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa = 0,40 MPa

$$p_1 = 1,1 \times 0,4 = 0,44 \text{ MPa}$$

$\alpha = 0,55$ - współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów (0,9 współczynnika producenta $0,9 \times 0,55 = 0,495$)

A = sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa, $A = 3,14 \times 14^2/4 = 153,86 \text{ mm}^2$

Dla przyjętego zaworu:

$$m = 10 \times 0,53 \times 1 \times 0,495 \times 153,86 \times (0,44 + 0,1) = 217,97 \text{ kg/h}$$

$$217,97 > 181,53$$

Dobrano zawór jest wystarczający

Dobrano dla każdego z kotłów po jednym zaworze **SYR 1915 $\frac{3}{4}$ ", d = 14 mm**,
łącznie – **dobrano 3 szt, po jednym dla każdego z kotłów.**

8. NACZYNIA WZBIORCZE PRZEPONOWE DLA KOTŁÓW

Zaprojektowano dla każdego z kotłów naczynie wzbiorcze przeponowe wg obliczeń poniżej:

Pojemność wodna instalacji kotła.8 [l]

Wysokość statyczna instalacji 2,5 [msw]

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa p_{sv} 4,0 [bar]

Dobór naczynia wg PN-B-02414

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 0,2 + 0,008 \times 1\% \cdot 10 = 0,3 [\text{dm}^3]$$

gdzie: V_{uR} = użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą [dm^3],

V_u = pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego obliczona wg wzoru:

$$V_u = V_x \rho_1 x \Delta v = 0,2 [\text{dm}^3]$$

E = ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, w % pojemności instalacji ogrzewania wodnego (przyjęto 1%)

10 = współczynnik przeliczeniowy

Całkowitą pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą oblicza się ze wzoru:

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

gdzie: p_{\max} = maksymalne ciśnienie w naczyniu, w barach, przyjęto = 3,2 [bar]

p_R = ciśnienie wstępne pracy instalacji, w barach

$$P_{\max} = p_R \times 0,8 = 3,2 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji oblicza się ze wzoru:

$$p_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = \left[\frac{3,2 + 1}{1 + \frac{0,2}{0,3 \left(\frac{3,2 + 1}{3,2 - 0,45} - 1 \right)}} \right] - 1 = 0,75 \text{ [bar]}$$

gdzie: p = ciśnienie wstępne w naczyniu = $p_{st} + 0,2 = 0,25 + 0,2 = 0,45$ [bar]

$$V_{nR} = 0,3 \frac{3,2 + 1}{3,2 - 0,75} = 0,52 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dla każdego z kotłów dobiera się naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex NG 8 PN 6 bar.

Rura wzbiornicza

średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 0,7 \sqrt{0,2} = 0,33 \text{ [mm]} \text{ przyjęto średnicę rury wzbiorniczej DN 20 [mm].}$$

9. NACZYNNIA WZBIORCZE PRZEPONOWE DLA INSTALACJI GRZEWczej

Zaprojektowano likwidację systemu otwartego instalacji grzewczej. Zgodnie z założeniem projektowym instalacja grzewcza pracować będzie w systemie zamkniętym i zostanie zabezpieczona naczyniem przeponowym wg obliczeń poniżej:

Pojemność wodna instalacji grzewczej.....	2 300 [l]
Wysokość statyczna instalacji	21 [msw]
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa p_{sv}	4,0 [bar]

Dobór naczynia wg PN-B-02414

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 64,1 + 2,3 \times 1\% \cdot 10 = 87,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie: V_{uR} = użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego przeponowego z rezerwą [dm³],

V_u = pojemność naczynia wzbiorniczego przeponowego obliczona wg wzoru:

$$V_u = V_x \rho_1 x \Delta v = 64,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

E = ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, w % pojemności instalacji ogrzewania wodnego (przyjęto 1%)

10 = współczynnik przeliczeniowy

Całkowitą pojemność naczynia wzbiorniczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą oblicza się ze wzoru:

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

gdzie: p_{\max} = maksymalne ciśnienie w naczyniu, w barach, przyjęto = 3,2 [bar]

p_R = ciśnienie wstępne pracy instalacji, w barach

$$p_{\max} = p_R \times 0,8 = 3,2 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji oblicza się ze wzoru:

$$p_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = \left[\frac{3,2 + 1}{1 + \frac{64,1}{87,1 \left(\frac{3,2 + 1}{3,2 - 2,3} - 1 \right)}} \right] - 1 = 2,5 \text{ [bar]}$$

gdzie: p = ciśnienie wstępne w naczyniu = $p_{st} + 0,2 = 2,1 + 0,2 = 2,3$ [bar]

$$V_{nR} = 87,1 \frac{3,2 + 1}{3,2 - 2,5} = 521,26 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dla zabezpieczenia instalacji dobrano **dwa równolegle połączone naczynia wzbiorcze przeponowe Reflex N 300 PN 6 bar.**

Rura wzbiorcza

średnica rury wzbiorczej dla każdego z naczyń:

$d = 0,7\sqrt{V_u} = 0,7\sqrt{64,1} = 5,61 \text{ [mm]}$ przyjęto średnicę rury wzbiorczej dla każdego z naczyń DN 25 mm, średnica rury wspólnej DN 25 mm.

10. ZAWORY MIESZAJĄCE TRÓJDROGOWE

10.1. Zawór mieszający – obieg 2 (obsługuje pion nr 1)

Zawór trójdrogowy dobrano w oparciu o następujące założenia:

- spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p_z = \geq 0,01 \text{ bar} = 1 \text{ kPa}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenie współczynnika K_v zaworu trójdrogowego

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p_z}} = \frac{0,1}{\sqrt{0,01}} = 1 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się zawór mieszający trójdrogowy gwintowany grzybkowy **obiegu c.o. nr 2** np. firmy BELIMO typ **H512B Dn 15, Kvs = 1,0 m³/h w komplecie z siłownikiem** LV230A-TPC (zawory z siłownikami na napięcie 230VAC, sterowanymi sygnałem 3-punktowym).

Rzeczywisty spadek na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{0,1}{1} \right)^2 = 0,01 \text{ bar} \cong 0,1 \text{ msw}$$

10.2. Zawór mieszający – obieg 3 (obsługuje pion nr 2-9)

Zawór trójdrogowy dobrano w oparciu o następujące założenia:

- spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p_z = \geq 0,01 \text{ bar} = 1 \text{ kPa}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 4,39 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenie współczynnika K_v zaworu trójdrogowego

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p_z}} = \frac{4,39}{\sqrt{0,01}} = 43,9 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się zawór mieszający trójdrogowy gwintowany grzybkowy **obiegu c.o. nr 3** firmy BELIMO typ **H550B Dn 50, Kvs = 40,0 m³/h w komplecie z siłownikiem** LV230A-TPC (zawory z siłownikami na napięcie 230VAC, sterowanymi sygnałem 3-punktowym).

Rzeczywisty spadek na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{4,39}{40} \right)^2 = 0,012 \text{ bar} \cong 0,12 \text{ msw}$$

10.3. Zawór mieszający – obieg 4 (obsługuje piony nr 10-14)

Zawór trójdrogowy dobrano w oparciu o następujące założenia:

- spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p_z = \geq 0,01 \text{ bar} = 1 \text{ kPa}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenie współczynnika K_v zaworu trójdrogowego

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p_z}} = \frac{2,38}{\sqrt{0,01}} = 23,8 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się zawór mieszający trójdrogowy gwintowany grzybkowy **obiegu c.o. nr 4** firmy BELIMO typ **H540B Dn 40, Kvs = 25,0 m³/h w komplecie z siłownikiem** LV230A-TPC (zawory z siłownikami na napięcie 230VAC, sterowanymi sygnałem 3-punktowym):

$$\Delta p = \left(\frac{2,38}{25} \right)^2 = 0,01 \text{ bar} \cong 0,1 \text{ msw}$$

11. POMPY

Pompy obiegowe instalacji c.o. i c.t. dobrano w oparciu o dane obliczeniowe programu Audytor C.O., dla instalacji projektowanej. Ze względu na fakt, że inwestor planuje etapować inwestycję – instalacja c.o. będzie wymieniana na końcu – obliczeniowe opory zwiększono o 25% ze względu na większe opory starej instalacji (przewody są zakamienione) i dobrano pompy elektroniczne z płynną regulacją prędkości obrotowej, tak aby po modernizacji instalacji na nową nie było konieczności wymiany pomp na mniejsze.

11.1. Pompa obiegowa c.t. – obieg grzewczy wentylacji- obieg nr 1 – pion 1'

- obliczeniowe opory na instalacji $H = 3,75 \text{ mH}_2\text{O}$
- zwiększone o 25% opory ze względu na stara instalację $H_s = 3,71 \times 1,25 = 4,6 \text{ mH}_2\text{O}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 4,60 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla obiegu 1 dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typ MAGNA3 32-80.

11.2. Pompa obiegowa c.o. – obieg grzewczy c.o.- obieg nr 2 – pion 1

- obliczeniowe opory na instalacji $H = 0,62 \text{ mH}_2\text{O}$
- zwiększone o 25% opory ze względu na stara instalację $H_s = 0,63 \times 1,25 = 0,8 \text{ mH}_2\text{O}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla obiegu 2 dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typ ALPHA 2L 15-40.

11.3. Pompa obiegowa c.o. – obieg grzewczy c.o.- obieg nr 3 – piony 2-9

- obliczeniowe opory na instalacji $H = 3,47 \text{ mH}_2\text{O}$

- zwiększone o 25% opory ze względu na stara instalację $H_s = 3,44 \times 1,25 = 4,3 \text{ mH}_2\text{O}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 4,39 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla obiegu 3 dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typ MAGNA3 32-80.

11.4. Pompa obiegowa c.o. – obieg grzewczy c.o.- obieg nr 4 – piony 10-14

- obliczeniowe opory na instalacji $H = 2,78 \text{ mH}_2\text{O}$
- zwiększone o 25% opory ze względu na stara instalację $H_s = 2,78 \times 1,25 = 3,5 \text{ mH}_2\text{O}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla obiegu 4 dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typ MAGNA3 25-80.

11.5. Pompa obiegowa c.t. – obieg grzewczy wentylacji obieg nr 5

- obliczeniowe opory na instalacji $H = 1,36 \text{ mH}_2\text{O}$
- zwiększone o 25% opory ze względu na stara instalację $H_s = 1,36 \times 1,25 = 1,7 \text{ mH}_2\text{O}$
- obliczeniowy przepływ na gałęzi: $G = 2,21 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla obiegu 5 dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typ MAGNA3 25-60.

11.6. Pompy kotłowe

Pompy kotłowe zostały dobrane przez dostawcę kotłów, dobrano dla każdego z kotłów pompę obiegową HEP 25-180-10 PWM do kotłów WGB.

Łącznie dobrano 3 szt. pomp HEP 25-180-10 PWM do kotłów WGB

9. ETAP II – WYMIANA INSTALACJI C.O.

Etap II obejmuje kompleksową wymianę instalacji c.o. – piony gałązki, rurociągi rozprowadzające, grzejniki i armaturę oraz wykonanie nowych rurociągów do obiegów wentylacyjnych, same układy regulacji przy centralach są poza zakresem opracowania i pozostają bez zmian. W przypadku stwierdzenia, że rurociągi są w dobrym stanie (są drożne, nie zakamienione, oraz ich stan techniczny nie budzi wątpliwości – te do nagrzewnic obsługujących centrale wentylacyjne pomieszczeń teatru były wykonywane kilka lat temu – w uzgodnieniu z inwestorem można je pozostawić w stanie istniejącym. W projekcie założono ich wymianę. Analogicznie sytuacja wygląda z rurociągami pionów i gałęzek biegnących przez sanitariaty. Ponieważ sanitariaty w większości zostały wyremontowane, w przypadku stwierdzenia, że rurociągi są w dobrym stanie (są drożne, nie zakamienione, oraz ich stan techniczny nie budzi wątpliwości, w uzgodnieniu z inwestorem można pozostawić je w stanie istniejącym. W projekcie założono ich wymianę.

Po wykonaniu prac instalacyjnych całą instalację należy poddać bezwzględnie próbom ciśnieniowym, ze szczególnym zwróceniem uwagi, na rurociągi, które nie zostały wymienione.

Projektowane prace nie zmieniają obciążenia budynku.

9.1. PODSTAWOWE PARAMETRY PRACY

Instalacja zasilana będzie wodą grzewczą z kaskady kotłów o temperaturze zmiennej od temperatury otoczenia 80/60°C. Obiegi ciepła technologicznego – do central wentylacyjnych pracować będą na obiegach bezpośrednich (pompowych), dla obiegów c.o. zaprojektowano układy mieszania pompowego – temperatura mieszania na zaworze trójdrogowym 75°C.

Projektuje się instalację typu zamkniętego, pompową. Dobór naczyń przeponowych, zaworów bezpieczeństwa, pomp obiegowych, zaworów mieszających oraz rozdzielaczy zawarto w Etapie I.

Obliczenia dla doboru grzejników prowadzono dla III strefy klimatycznej, dla aktualnego stanu przegród zewnętrznych, obliczeniowa temperatura zewnętrzna zgodnie z normą -20°C. Temperaturę wewnątrz pomieszczeń ogrzewanych (w których zainstalowane są grzejniki) przyjmowano zgodnie z obowiązującymi przepisami. W pomieszczeniach nieogrzewanych (tam, gdzie nie ma grzejników) temperatura będzie wynikowa. Temperaturę wewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych podano na rysunkach oraz zestawiono w bilansie cieplnym budynku, stanowiącym załącznik do opracowania.

9.2. GRZEJNIKI

Zaprojektowano grzejniki jak dla stanu istniejącego - z zasilaniem bocznym, o wysokościach głównie 600 mm, w części pomieszczeń zaprojektowano grzejniki o wysokości 300 mm i 200 mm. Wymiary poszczególnych grzejników podano na rysunkach załączonych do projektu.

We wszystkich sanitariatach, gdzie zamontowano już grzejniki płytowe, w uzgodnieniu z inwestorem założono, że pozostają one bez zmian. Jeśli przy którymś brak zaworów należy je zamontować (w projekcie przyjęto zawory dla wszystkich grzejników). Ponieważ nie wiadomo, kiedy realizowany będzie Etap II, przed jego rozpoczęciem należy bezwzględnie sprawdzić stan techniczny tych grzejników, jeśli będą nosić ślady rdzy, czy uszkodzeń, należy je wymienić na nowe - koniecznie w wersji ocynkowanej (te koszty nie są uwzględnione w projekcie).

Tam, gdzie są pomieszczenia wilgotne, a grzejniki przewidziane do wymiany, zaprojektowano grzejniki dodatkowo ocynkowane – zaznaczono je innym symbolem na rysunkach. Wykonawca zobowiązany jest zamówić dla tych pomieszczeń u producenta wykonanie przed

malowaniem dodatkowej powłoki cynku, która skutecznie ochroni grzejnik przed korozją w pomieszczeniach wilgotnych.

Dla pokrycia strat ciepła w ogrzewanych pomieszczeniach przewidziano montaż grzejników stalowych płytowych z podłączeniem z boku.

Wydajność cieplna grzejników - określana zgodnie z normą EN-442-2.

Malowanie w kolorze białym (RAL 9016).

Zaprojektowano grzejniki wyposażone w zawór odpowietrzający i korek. Płyta czołowa profilowana, grzejniki wyposażone w osłony boczne i górne, grzejnik montowany za zawieszkę na tylnej ścianie grzejnika. Grzejniki mają być wyposażone kompletny system mocowań do ściany dostosowany do typu, szerokości i długości grzejnika.

Grzejniki muszą posiadać dopuszczenie do pracy instalacji centralnego ogrzewania o parametrach:

Ciśnienie pracy do: 1,0 MPa

Temperatura zasilania do : 110 °C

Grzejniki powinny być dostarczane w opakowaniach z potrójnym zabezpieczeniem : karton, osłony narożników oraz folia termokurczliwa. Opakowanie musi umożliwić montaż grzejnika bez jego usunięcia dla pełnej ochrony grzejnika, aż do zakończenia robót montażowych.

Na wszystkich grzejnikach na gałązkach zasilających montować zawory termostatyczne z nastawą wstępną i z głowicą termostatyczną. Na gałązkach powrotnych montować zawory odcinające z możliwością spustu wody z grzejnika (szczegóły podano w dalszej części pracowania). Stosować głowice z zabezpieczeniem antykradzieżowym. Typ zaworów kątowy czy prosty dostosować indywidualnie na budowie.

Każdy z grzejników musi mieć zapewnioną możliwość indywidualnego odpowietrzenia i spustu wody, co należy zapewnić poprzez montaż odpowiedniej armatury.

Typy grzejników, nastawy na zaworach pokazano na rozwinięciu instalacji.

Uwaga: niektóre grzejniki zamontowane są pod ławkami i obudowami drewnianymi, stalowymi. Należy przewidzieć demontaż tych elementów na czas wykonywania prac w sposób nie niszczący i potem ponowny montaż.

9.3. RUROCIĄGI

Wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w całości z rur i złączy stalowych ocynkowanych z zewnątrz (stal wysokiej jakości o niskiej zawartości węgla). Połączenia zaprasowywane typu Press.

Zastosowane rurociągi i złączki muszą stanowić jeden system (pochodzić od jednego producenta) i muszą posiadać atest do zastosowania w instalacjach centralnego ogrzewania. Szczelność połączeń ma być zapewniona za pomocą specjalnych uszczelek i odpowiedniego systemu zaciskania. Wszystkie elementy systemu mają zapewniać możliwość pracy instalacji do 135°C i ciśnieniu do 16 bar.

Montaż rurociągów musi być przeprowadzony przez pracowników posiadających wiedzę i doświadczenie w tym zakresie. Jest to szczególnie istotne, ponieważ instalacja prowadzona

będzie pod warstwą tynku – w maksymalnym stopniu odtwarzane są istniejące trasy. Instalacja ma być zaizolowana w sposób zgodny z wymaganiami producenta rurociągów, zastosowany system musi nadawać się do prowadzenia w bruzdach pod warstwą tynku. Bezwzględnie przed nałożeniem izolacji i zakryciem bruzd instalację należy poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco i przez kilka dni obserwować, aby wykluczyć jakiekolwiek ryzyko pojawienia się nieszczelności w układzie przed wykonaniem izolacji.

Połączenie między obiegiem kotłowym a instalacją zapewniają rozdzielacze – ich montaż wraz z niezbędną armaturą zaprojektowano w Etapie I.

Za rozdzielaczem rurociągi prowadzić po wierzchu tuż przy ścianie pomieszczeń III-go piętra odtwarzając istniejącą trasę, poza niewielkimi odstępstwami, co pokazano na rysunkach.

Rurociągi prowadzić w układzie samokompensującym się, rurociągi prowadzić na zawiesiach montowanych w sposób i w odległościach zgodnych z wytycznymi producenta – szczegóły patrz poniżej. Na rozprowadzeniu w najniższych punktach montować zawory spustowe ze złączką do węża, a w najwyższych miejscach zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym.

Piony wyposażyć w armaturę odcinającą i regulacyjną (patrz opis w dalszej części), oraz koniecznie w zawory spustowe i odpowietrzające. Piony prowadzić z zachowaniem samokompensacji. Należy zostawić odpowiednią wolną przestrzeń nad zakończeniami pionów tak, aby umożliwić swobodne wydłużanie się rurociągów. Na zakończeniu każdego z pionów montować odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym. Instalację rozprowadzającą prowadzoną po wierzchu III-go piętra obudować estetycznie obudową z płyt G-K. W miejscach montażu armatury na podejścia do pionów, montować drzwiczki rewizyjne o wymiarach min. 30 x 20 cm, tak, aby możliwy był dostęp do tych elementów. Fragmenty rurociągów z odpowietrznikami wyprowadzić ponad obudowę, a przejście rurociągów przez płytę G-K estetycznie wykończyć rozetką.

Założenie projektowe zakłada, że izolowane termicznie będą wszystkie rurociągi (rozprowadzające, piony i gałazki). Gałazki w miejscach odsłoniętych (odcinek od wyjścia ze ściany do podejścia pod grzejnik) nieizolowane.

Standardowe wymagania izolacji rurociągów:

Rurociągi należy zaizolować izolacją, która posiada $\lambda=0,035\text{W/mK}$ dla 40°C i grubością:

- rurociągi do średnicy wewnętrznej 22 mm izolacja gr. 20 mm
- rurociągi od średnicy wewnętrznej 22 mm do 35 mm izolacja gr. 30 mm
- rurociągi o średnicy wewnętrznej 35 mm do 42 mm izolacja gr. 40 mm
- rurociągi o średnicy powyżej 42 mm - izolacja gr. 50 mm

Izolacja musi być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. powinna być wykonana z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0.

UWAGA:

W miejscach przejść zabezpieczonych pożarowo izolację wykonać z wełny mineralnej. Sposób i rodzaj zastosowanej izolacji musi być zgodny z wymaganiami aprobaty technicznej dla zastosowanego typu przejść ogniochronnych.

W projekcie zaproponowano użycie masy ogniochronnej np. PROMASEAL – Mastic BSK/ PROMASEAL AG do uszczelniania przejść instalacyjnych – wykonawca może zastosować inną masę, innego producenta. Ważne aby masa, czy zaprawa posiadała odpowiednie atesty i certyfikaty, a jej użycie zapewniało właściwe zabezpieczenie przejścia instalacyjnego w klasie odporności ogniowej zgodnie z wymaganiami projektu.

Izolację z wełny mineralnej wykonać z materiałów dopuszczonych w aprobacie – gęstość 60 kg/m³ np. FLEXOROCK (elastyczna otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażona w zakładkę samoprzylepną, przeznaczona m.in. do izolacji rurociągów centralnego ogrzewania) lub innej „równoważnej”.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych Przejścia instalacji przez strefy i przegrody oddzielenia pożarowego wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6 projektu i informacjami zawartymi powyżej.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej co najmniej o:

- 2 cm przy przejściu rury przez przegrodę pionową
- 1 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Na gałązkach do grzejników wylot ze ściany powinien być osłonięty estetyczną tarczką ochronną (rozetką) w kolorze zbliżonym do koloru gałązek.

Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wydłużanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń. W tym celu można zastosować np. klej silikonowy tzw. płynna uszczelka, przy czym musi to być silikon odporny na wysokie temperatury i mieć zastosowanie w ogrzewnictwie np. silikon wysokotemperaturowy (wysokotemperaturowa uszczelka silikonowa) firmy Technicoll lub inny „równoważny”. Zastosowany produkt musi mieć atest PZH do stosowania w pomieszczeniach do przebywania ludzi.

Podejścia do pionów wykonać w układzie samokompensującym – przy ich połączeniu z przewodami rozdzielczymi stosować ramiona kompensacyjne o długości min. 1,5 m. Rozmieszczenie podparć przesuwnych rurociągów w poziomach i pionach każdorazowo należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Gałązki do grzejników każdorazowo dostosować do danego pomieszczenia i istniejącej zabudowy w pomieszczeniu, w przypadku konieczności wykonania gałązek dłuższych od 1m zapewnić montaż punktów przesuwnych. Na gałązkach zasilających montować zawory termostatyczne z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną oraz pierścieniem zabezpieczającym przed kradzieżą, na gałązkach powrotnych montować zawory odcinające z funkcją spustu wody.

Ogólne wymagania dla montażu podpór przesuwnych:

- punkty przesuwne (ślizgowe) powinny być tak zamontowane, aby umożliwiały swobodny ruch osiowy rurociągów,
- nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach, ani na kształtkach,
- punkty przesuwne mają być wyposażone w gumowe wkładki.

Maksymalne dopuszczalne rozstawy podpór rurociągu o ile dostawca systemu nie zaleci inaczej wynoszą:

DN 15 – 1,25m

DN 18 – 1,50m

DN 22 – 2,00m

DN 28 – 2,25m

DN 35 – 2,75m

DN 42 – 3,00m

DN 54 – 3,50m
DN 64 – 3,75m
DN 76 – 4,25m

9.4. ARMATURA

Na pionach projektuje się automatyczne zawory równoważące. Automatyczne równoważenie oznacza: ciągłe równoważenie przy zmiennym obciążeniu (od 0 do 100%) poprzez kontrolę ciśnienia dyspozycyjnego w systemach ze zmiennym przepływem. Dodatkowo montaż tych zaworów wpłynie na cichą pracę instalacji nawet przy częściowo przymkniętych zaworach termostatycznych. Automatyczne zawory równoważące montować na powrocie. Jako komplet do nich (zawory współpracujące, od jednego producenta) na zasilaniu montować zawór odcinający z płynną nastawą wstępną, z możliwością pomiaru przepływu, komplet zaworów wyposażić w rurkę impulsową dającą sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia. Ponadto na każdym podejściu do pionu montować zawory odcinające kulowe. Dość do zaworów zapewnić poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych w obudowie z płyt G-K.

Każdy z pionów wyposażić w zawory spustowe DN 15 ze złączką do węża oraz na najwyższej kondygnacji w automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym.

Typy zaworów, nastawy i średnice pokazano na rozwinięciu instalacji.

9.5. WYTYCZNE DLA BRANŻ

Branża architektoniczno –budowlana

- wykonać niezbędne rozkucia tynków i zapraw po trasie istniejącej starej instalacji prowadzonej w bruzdach ściennych w ścianach i stropach, a po wykonaniu instalacji odtworzyć wierzchnie warstwy do stanu istniejącego.
- rurociągi prowadzone na wierzchu, po ścianach na III-im piętrze należy obudować płytami G-K, a dostęp do zaworów zapewnić przez montaż w obudowie drzwiczek rewizyjnych.
- zdemontować w niezbędnym zakresie parkiet i wierzchnie warstwy posadzki w salach oznaczonych nr 101 i 103 w celu położenia rurociągów c.o. zasilających grzejniki pod oknami, po zakończeniu prac odtworzenie parkietu.
- uzupełnić odspojone podczas prowadzenia prac tynki, pomalować uszkodzone fragmenty ścian,

9.6. DEMONTAŻE – ETAP II

W ramach prac przewidzianych Etapem II należy przewidzieć:

- demontaż istniejących rurociągów instalacji c.o.,
- demontaż starych grzejników wraz z armaturą,

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Wszystkie zestawione poniżej elementy przed zamówieniem zweryfikować na budowie.

Użyte w dokumentacji projektowej nazwy należy traktować jako definicję standardu. Użycie nazwy nie oznacza, że tylko te konkretne elementy mogą być zastosowane, przyjęcie konkretnych urządzeń umożliwia wykonanie obliczeń hydraulicznych instalacji, ustalenie nastaw na zaworach itp.. Dopuszcza się zastosowanie przez wykonawcę innego typu rurociągów, armatury, urządzeń czy grzejników, pod warunkiem zastosowania materiałów „równoważnych” o parametrach nie gorszych od tych przyjętych w projekcie. W przypadku zastosowania elementów „równoważnych” wpływających np. na nastawy na zaworach, wykonawca zobowiązany będzie do wykonania nowych obliczeń hydraulicznych instalacji. Każdorazowo, wykonawca zobowiązany jest stosować materiały posiadające odpowiednie aprobaty, atesty i dopuszczenia.

10.1. ETAP I

Kotłownia

Kotły i ich zabezpieczenie

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny wiszący wg opisu w pkt.8.19. Musi pracować w układzie kaskadowym.	Nominalna moc cieplna 107 kW przy temperaturze pracy 80/60°C, gaz ziemny E (GZ 50) Ciśnienie robocze min. 4 bary	3 szt.
2.	Moduł BM BUS do kaskady kotłów	Ma stanowić komplet z kotłami, ma być dostarczany wraz z kotłami	3 szt.
3.	Moduł EMW B rozszerzający funkcje kotła o pracę z mieszaczem na instalacji c.o.	Ma stanowić komplet z kotłami, ma być dostarczany wraz z kotłami	3 szt.
4.	Pompa obiegowa kotła	Typ 25-180-10 , ma być dobrane przez dostawcę kotłów i dostarczona wraz z kotłem na budowę - -charakterystyka pracy pompy ma odpowiadać wymaganiom układu kotłowego	3 szt.
5.	Naczynie przeponowe kotła Dobór wg pkt. 8.19	Typ NG 8, szare pojemność 8 l, PN 6 bar, 120°C	3 szt.
6.	Zawór bezpieczeństwa dla kotła Dobór wg pkt. 8.19	Np. SYR 1915 3/4", d 14	3 szt.
7.	Sprzęgło modułowe (hydrauliczne) do układów kaskadowych	200/120 modułowe	1 szt.
8.	Izolacja sprzęgła 200/120	Fabrycznie wykonana i dostarczona wraz ze sprzęgłem	1 szt.
9.	Rama do kaskady kotłów	Fabrycznie wykonana i dostarczona przez producenta kotłów	1 szt.
10.	Izolacja ramy do kaskady kotłów	Fabrycznie wykonana i dostarczona na budowę wraz z ramą.	1 szt.
11.	Czujnik przylgowy temperatury uniwersalny z 6 m przewodem	-	1
12.	Czujnik zanurzeniowy temperatury uniwersalny z 6 m przewodem	-	1

13.	Zabezpieczenie stanu wody w kotle, do montażu na przewód z blokadą	-	1
-----	--	---	---

Stacja uzdatniania wody – urządzenia do uzupełniania wody grzewczej w instalacji z demineralizacją, regulacją pH i zmiękczeniem (zaleca się aby elementy stacji uzdatniania wody były dobrane przez dostawcę kotłów)

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Zmiękczacze wody wraz z osprzętem - – do napełniania wodą grzewczą instalacji.	-	1 szt.
2.	Demineralizator wody – do napełniania wodą grzewczą instalacji.	-	1 szt.
3.	Zawór odcinający do wody zimnej	DN 32	10 szt.
4.	Wąż elastyczny w oplocie ze stali nierdzewnej do wody z kompletem zaworów odcinających po obu stronach węża	DN 32	1 kpl.
5.	Filtr siatkowy do wody zimnej	DN 32	1 szt.
6.	Filtr wstępny z płukaniem zwrotnym	DN 32	1 szt.
7.	Wodomierz jednostrumieniowy do wody zimnej	DN 25, Q 6,3 m³/h	1 szt.
8.	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA	DN 32	1 szt.
9.	Odwodnienie z zaworem odcinającym	DN 15	2 szt.
10.	Zawór zwrotny	DN 32	3 szt.
11.	Manometr tarczowy	0-1 MPa	3 szt.
12.	Rura stalowa ocynkowana DN 32 do wody zimnej z kompletem kształtek, obejm, mocowań	15	mb

Komin

Zaprojektowano odprowadzenie spalin i nawiew powietrza do kotłów poprzez system spalinowy koncentryczny wykonany ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej. Ostatecznie poszczególne elementy systemu kominowego i ich długości zweryfikować na budowie. Elementy systemu od wyjścia przez ścianę kotłowni do wyjścia ponad dach obudować w klasie odporności ogniowej EI 60, przejście przez ścianę wykonać również w klasie odporności ogniowej EI 60.

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Czopuch koncentryczny (225/350) ze sterownikiem dla 3-ch kotłów (110/160) z kompletem elementów, które gwarantować będą poprawność działania systemu, w tym m.in.: zatyczka koncentryczna (zamknięcie czopucha i wyczystka czopucha) odkrapacz koncentryczny (element do odprowadzania kondensatu) trójniki redukcyjne koncentryczne (160/110 – odprowadzają spaliny od każdego z kotłów) sterownik + panel sterujący czujnik ciśnienia klapa spalinowa	225/350 3 x 110/160	1 kpl.
2.	Adapter dwuścienny TURBO do kotłów WGB - kondensacyjnych	110/160	3 szt.
3.	Płyta dachowa z kołnierzem	SPUk 350	1 szt.
4.	Rura koncentryczna	KSK 1000/225/350	8 szt.
5.	Kolano koncentryczne	KSK 90/225/350	2 szt.
6.	Ustnik koncentryczny	KSK 225/350	1 szt.
7.	Podpora przejściowa koncentryczna	KSK 225/350	1 szt.
8.	Rura dystansowa koncentryczna	KSK 500/225/350	2 szt.
9.	Wspornik	DWW 350	1 szt.
10.	Obejma konstrukcyjna	DWW 350	3 szt.
11.	Obejma szeroka 70 mm	DWW 350	10 szt.

Rozdzielacze z armaturą i rurociągami

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Montaż rozdzielaczy zasilania i powrotu wg opisu w pkt. 8.11.	długość 1800 mm, średnica 150 mm Każdy z rozdzielaczy wyposażać w zawór spustowy DN 20 (ze złączką do węża). Na rozdzielaczach zamontować: - manometr typu M160-R(0-1,0) MPa-1,0 wyposażone w kurek manometryczny, - termometr tarczowy typu T100-T(0-120°C).	2 kpl.
2.	Pompa obiegowa – obieg nr 1 wymagania wg pkt. 11	Pompa elektronicznie regulowana, parametry pracy dobór wg pkt. 11	1 szt
3.	Pompa obiegowa – obieg nr 2 wymagania wg pkt. 11	Pompa elektronicznie regulowana, parametry pracy dobór wg pkt. 11	1 szt
4.	Pompa obiegowa – obieg nr 3 wymagania wg pkt. 11	Pompa elektronicznie regulowana, parametry pracy dobór wg pkt. 11	1 szt
5.	Pompa obiegowa – obieg nr 4 wymagania wg pkt. 11	Pompa elektronicznie regulowana, parametry pracy dobór wg pkt. 11	1 szt
6.	Pompa obiegowa – obieg nr 5 wymagania wg pkt. 11	Pompa elektronicznie regulowana, parametry pracy dobór wg pkt. 11	1 szt
7.	Zawór trójdrogowy – obieg nr 2 wymagania wg pkt. 10	Zawór trójdrogowy w komplecie z siłownikiem np. 230V (w zależności od zastosowanej automatyki w kotle) dobór wg pkt. 10	1 szt.
8.	Zawór trójdrogowy – obieg nr 3 wymagania wg pkt. 10	Zawór trójdrogowy w komplecie z siłownikiem np. 230V (w zależności od zastosowanej automatyki w kotle) dobór wg pkt. 10	1 szt.
9.	Zawór trójdrogowy – obieg nr 4 wymagania wg pkt. 10	Zawór trójdrogowy w komplecie z siłownikiem np. 230V (w zależności od zastosowanej automatyki w kotle) dobór wg pkt. 10	1 szt.
10.	Zawór odcinający	DN 80	2 szt.
11.	Zawór odcinający	DN 50	4 szt.
12.	Zawór odcinający	DN 40	4 szt.
13.	Zawór odcinający	DN 15	2 szt.
14.	Zawór zwrotny	DN 50	2 szt.
15.	Zawór zwrotny	DN 40	2 szt.
16.	Zawór zwrotny	DN 15	1 szt.
18.	Czujniki temperatury	Wg branży AKPiA	
19.	Magnetoodmulacz	Króćce przyłączeniowe	1 kpl.

	<p>Urządzenie składa się z cylindrycznego zbiornika wykonanego ze stali 18G2A wg PN-86/H-84018, króćców przyłączeniowych, króćca spustowego i odpowietrzającego.</p> <p>Wewnątrz zbiornika znajduje się przegroda spiralna i wymienny wkład siatkowy ze stali odpornej na korozję o nominalnej ilości oczek 196/cm². Dla podniesienia skuteczności oczyszczania wody z zanieczyszczeń ferromagnetycznych stosuje się wkład siatkowy ze stożem magnetycznym. Magnetoodmulacz zabezpieczony przed korozją farbą antykorozyjną, termoodporną</p>	DN80, PN 1,6 MPa, T=150°C	
20.	Naczynie przeponowe z zespołem sprężającym SU 1" i manometrem 0-1,0 z kurkiem manometrycznym	Np. typu N 300 V = 300 l PN 6 bar SU R1x1 DN 25	2 kpl.
21.	Rurociągi stalowe z izolacją, kompletem kształtek i mocowań, do instalacji grzewczej	DN 80	14 mb
22.	Rurociągi stalowe z izolacją, kompletem kształtek i mocowań do instalacji grzewczej	DN 50	10 mb
23.	Rurociągi stalowe z izolacją, kompletem kształtek i mocowań do instalacji grzewczej	DN 40	10 mb
24.	Rurociągi stalowe z izolacją, kompletem kształtek i mocowań do instalacji grzewczej	DN 25	10 mb
25.	Rurociągi stalowe z izolacją, kompletem kształtek i mocowań do instalacji grzewczej	DN 15	6 mb
26.	Odpowietrzniki (montaż na każdym pionie i w najwyższych pkt. instalacji)	DN 15	20 szt.

Aktywny system wykrywania gazu

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	<p>Zaprojektowano montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa np. firmy GAZEX lub innego równoważnego. System składa się z detektora dwuprogowego (10/30% DGW) DEX/F typ DEX-1 w komplecie z modułem MD-2Z.A wraz z zasilaczem 230VAC/12VDC i akumulatorem 17Ah, sygnalizatory 2 szt. typ SL-21. Odcięcie nastąpi wewnątrz budynku tuż za kurkiem głównym - zostanie zamontowany współpracujący z detektorem pełoprzelotowy, klapowy zawór odcinający MAG-3 DN 80 – instalację niskoprądową od modułu MD-2Z.A do zaworu prowadzić jak najkrótszą trasą tak, aby sumaryczna odległość między tymi elementami nie przekroczyła 50 mb.</p>	Aktywny system bezpieczeństwa dwuprogowy wyposażony w akumulator 17 Ah	1 kpl.
2.	Montaż szafki na zawór szybkozamykający w obudowie EI 60 wyposażonej w klu-	Wymiar dostosować na budowie	1 kpl.

	czyk		
3.	Montaż obudowy na licznik gazowy w klasie EI 60 wyposażonej w drzwi rewizyjne z kluczykiem i kratki wentylujące pęczniejące.	Wymiary 600 x 600 x 250 Wymiar dostosować na budowie	1 kpl
4.	Montaż dodatkowych drzwi do kotłowni EI 30 wg wytycznych ekspertyzy ppoż i projektu dostosowania do wymagań ppoż o ile nie wykonano		1 kpl

Dodatkowe płukanie instalacji

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Dodatkowe płukanie instalacji wg opisu w pkt. 8.12	-	1 kpl.

Instalacja gazu

Stosować rury stalowe dla instalacji gazowej, rurociągi pomalować w kolorze żółtym

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Bufor gazu	DN 300, L=1,5 m, V = 0,1m ³	1 kpl.
2.	Rurociąg gazowy z kompletem kształtek i mocowań	DN 80	12 mb
3.	Rurociąg gazowy z kompletem kształtek i mocowań	DN 25	3 mb
4.	Zawór odcinający do gazu	DN 80	1 szt.
5.	Ścieżka gazowa pod palniki DN 25 składająca się z filtra i zaworu odcinającego	DN 25	3 kpl.

Pozostałe elementy kotłowni

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Osadzenie zlewu z doprowadzeniem zimnej wody DN 15, z zaworem czerpalnym ze złączką do węża	Zlew stalowy, wymiary dobrać na budowie	1 kpl.
2.	Rura stalowa ocynkowana DN 15 do wody zimnej z kompletem kształtek, obejm, mocowań	8	mb
3.	Kratka ściekowa z odpływem min. DN 110 włączonym do istniejącej kanalizacji, kratka ma być łatwo demontowana i posiadać możliwość czyszczenia – wyposażona w kosz osadczy, zdejmowalny ruszt. Ma posiadać syfon zabezpieczający przed przenikaniem zapachów od kanalizacji do pomieszczenia.	DN 32	10 szt.
4.	Neutralizator skroplin z kompletem połączeń do komina i do kratki ściekowej oraz czynnikiem do neutralizacji kondensatu MgO/MGOH 12 kg (pH skroplin dopływających do urządzenia min. 6, temp. 60°C) wg opisu w pkt. 8.3	-	1 kpl

Prace budowlane (szczegóły patrz branża architektura) w tym m.in.

Lp.	Opis	Ilość
1.	Demontaże wg opisu w pkt. 8.6.	1 kpl.
2.	Skucie fundamentów	1 kpl.
3.	Wykonanie posadzki ze spadkami w kierunku kratki ściekowej	1 kpl

4.	Flizowanie posadzki i ścian kotłowni	1 kpl
5.	Uzupełnienie fliz w pomieszczeniu rozdzielaczy ok. 40%	1 kpl
6.	Uzupełnienie odspojonych tynków, wykonanie gładzi, malowanie ścian i sufitu w pomieszczeniu kotłowni i rozdzielaczy	1 kpl
7.	Montaż kratki wentylacyjnej 14 x 21 cm	1 kpl

Prace elektryczne (szczegóły patrz branża elektryka i AKPiA) w tym m.in.

Lp.	Opis	Ilość
1.	Zasilanie urządzeń kotłowni	1 kpl.
2.	Zasilanie urządzeń systemu kominowego	1 kpl.
3.	Zasilanie urządzeń stacji uzdatniania wody	1 kpl
4.	Zasilanie pomp i siłowników zaworów trójdrogowych na rozdzielaczu	1 kpl
5.	Zasilanie wszystkich elementów systemu wykrywania gazu	1 kpl
6.	Wymiana oświetlenia w kotłowni	1 kpl
7.	Montaż w kotłowni min. 2 gniazdek 230V	1 kpl

10.2. ETAP II – instalacja c.o.

Rurociągi

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Rury ze stali węglowej ocynkowanej od zewnątrz $T_{rob} = 110^{\circ}\text{C}$ $P_{max} = 1,6 \text{ MPa}$ Połączenia zaprasowywane typu Press, z kompletem kształtek i połączeń z kompletem kształtek, mocowań	$\varnothing 54 \times 1,5$ $\varnothing 42 \times 1,5$ $\varnothing 35 \times 1,5$ $\varnothing 28 \times 1,5$ $\varnothing 22 \times 1,5$ $\varnothing 18 \times 1,2$ $\varnothing 15 \times 1,2$ $\varnothing 12 \times 1,2$	120 mb 82 mb 75 mb 200 mb 210 mb 130 mb 400 mb 290 mb
2.	Rury wielowarstwowe typ PE-RT/Al/PE $T_{rob} = 80^{\circ}\text{C}$ $P_{max} = 0,6 \text{ MPa}$ Połączenia zaprasowywane typu Press, z kompletem kształtek i połączeń z kompletem kształtek, mocowań	$\varnothing 20 \times 2$ $\varnothing 14 \times 2$	30 mb 60 mb
3.	Izolacja rurociągów	$\varnothing 54 \times 1,5$ $\varnothing 42 \times 1,5$ $\varnothing 35 \times 1,5$ $\varnothing 28 \times 1,5$ $\varnothing 22 \times 1,5$ $\varnothing 18 \times 1,2$ $\varnothing 15 \times 1,2$ $\varnothing 12 \times 1,2$ $\varnothing 20 \times 2$ $\varnothing 14 \times 2$	120 mb 82 mb 75 mb 200 mb 210 mb 130 mb 400 mb 290 mb 30 mb 60 mb

Zestawienie armatury

Lp.	Opis	Parametry	Ilość
1.	Zawór odcinający z płynną nastawą wstępną (np. typ ASV-I) lub inny równoważny. Montaż na powrocie z możliwością pomiaru przepływu oraz podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia (np. ASV-PV). Rurki impulsowe dostarczyć w komplecie z zaworami. Montaż na zasilaniu.	DN 15 DN 20 DN 25 DN 40	3 szt. 6 szt. 7 szt. 1 szt.
2.	Regulator różnicy ciśnienia typ (np. ASV-	15	8 szt.

	PV IV), utrzymuje stałą różnicę ciśnienia w zakresie dp = 5 – 25 kPa, z izolacją lub inny równoważny. Montaż na powrocie	20 25 50	5 szt. 1 szt. 1 szt.
3.	Regulator różnicy ciśnienia typ (np. ASV-PV IV), utrzymuje stałą różnicę ciśnienia w zakresie dp = 20 – 60 kPa. z izolacją lub inny równoważny. Montaż na powrocie	DN 32	2 szt.
4.	Zawór odcinający	DN 15 DN 20 DN 25 DN 50	6 szt. 12 szt. 14 szt. 2 szt.
5.	Zawór grzejnikowy termostatyczny z nastawą wstępną np. typ RA-N z głowicą termostatyczną lub inny równoważny	DN 15	107 kpl. +6 kpl na grzejnikach istniejących
6.	Zawór grzejnikowy powrotny, umożliwiający odcięcie i spuszczenie wody z grzejnika np. typ RLV lub inny równoważny	DN 15	107 kpl. +6 kpl na grzejnikach istniejących
7.	Zawory odwadniające ze złączką do węża	DN 15	20 szt.
8.	Zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym	DN 15	20 szt.

Zestawienie grzejników

Lp.	Typ grzejnika	Długość [m]	Ilość [szt.]	UWAGI
1.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 11K, wysokość 600 mm,	0,72 0,80 1,20	1 1 1	
2.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 21K, wysokość 600 mm,	0,72 0,92 1,00 1,12 1,20	1 3 3 1 1	
3.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 22K, wysokość 600 mm,	0,72 0,92 1,00 1,12 1,20	1 3 3 1 1	
4.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 22K, wysokość 300 mm,	2,80	3	
5.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot typ Cosmo kompaktowy 22K, wysokość 600 mm,	0,72 0,92 1,00 1,12 1,20 1,60 2,20	1 2 8 2 3 2 1	
6.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie	0,92	1	

	nie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 22K, wysokość 900 mm,			
7.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 33K, wysokość 300 mm,	1,80 2,40 2,80 3,00	2 1 1 1	
8.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 33K, wysokość 600 mm,	0,72 0,80 0,92 1,00 1,12 1,20 1,32 1,60 1,80	1 3 8 7 7 10 3 4 1	
9.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 33K, wysokość 900 mm,	0,72	1	
10.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 11K, wysokość 600 mm,	0,52 0,72 0,92 1,12 1,32	1 1 1 1 1	ocynkowany
11.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Vogel&Noot lub inny równoważny typ Cosmo kompaktowy 22K, wysokość 600 mm,	0,92	1	ocynkowany
12.	Grzejnik stalowy płytowy podłączenie z boku, np. Stelrad lub inny równoważny typ Compact 33K, wysokość 200 mm,	1,10 1,20 1,40	4 5 1	

Zestawienie przepustów instalacyjnych zabezpieczonych ppoż

Lp.	Opis	Średnica rurociągu	Ilość [komplet]
1.	Zabezpieczenie przepustów prowadzonych przez stropy w klasie EI 120, EI 60 z użyciem mas i zapraw ognioodpornych oraz specjalnych pęczniających izolacji	Ø 15 - Ø 50	ok. 140 kpl.

Prace budowlane (szczegóły patrz branża architektura) w tym m.in.

Lp.	Opis	Ilość
1.	Demontaże wg opisu w pkt. 9.6.	1 kpl.
2.	rozkucia tynków i zapraw po trasie istniejącej starej instalacji prowadzonej w bruzdach ściennych w ścianach i stropach, a po wykonaniu instalacji odtworzenie wierzchniej warstwy do stanu istniejącego	1 kpl.

3.	rurociągi prowadzone na wierzchu, po ścianach na III-im piętrze należy obudować płytami G-K, a dostęp do zaworów zapewnić przez montaż w obudowie drzwiczek rewizyjnych	1 kpl
4.	zdemontować w niezbędnym zakresie parkiet i wierzchnie warstwy posadzki w salach oznaczonych nr 101 i 103 w celu położenia rurociągów c.o. zasila- jących grzejniki pod oknami, po zakończeniu prac odtworzenie parkietu	1 kpl
5.	uzupełnić odspojone podczas prowadzenia prac tynki, pomalować uszkodzone fragmenty ścian	1 kpl

imię i nazwisko: **Olga Kaczmarek**

nr uprawnień : MAP/0233/POOS/10

nr członka izby : MAP/IS/0333/10

Oświadczenie

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

(Dz.U.2017.1332 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt:

„Remont i przebudowa instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej

w ramach zadania pn.

„Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni gazowej w budynku KN-1 (14-1),

**Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej
ul. Kanonicza 1 w Krakowie”””**

Adres inwestycji:

UL. KANONICZA 1; 31-002 KRAKÓW, DZIAŁKA 472/1, OBR. 1 ŚRÓDMIEŚCIE

opracowany w **marcu 2018r**

dla:

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI
UL. WARSZAWSKA 24, 31-155 KRAKÓW

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kraków, 30.03.2018r.

podpis projektanta

imię i nazwisko: **Marcin Olek**

nr uprawnień : MAP/0236/PWOS/12

nr członka izby : MAP/IS/0282/12

Oświadczenie

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

(Dz.U.2017.1332 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt:

„Remont i przebudowa instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej

w ramach zadania pn.

„Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni gazowej w budynku KN-1 (14-1),

**Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej
ul. Kanonicza 1 w Krakowie””**

Adres inwestycji:

UL. KANONICZA 1; 31-002 KRAKÓW, DZIAŁKA 472/1, OBR. 1 ŚRÓDMIEŚCIE

opracowany w **marcu 2018r**

dla:

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI
UL. WARSZAWSKA 24, 31-155 KRAKÓW

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kraków, 30.03.2018r.

podpis projektanta