

Obiekt: Stadion Olimpijski we Wrocławiu
Kotłownia w budynku biurowym
Młodzieżowego Centrum Sportu Wrocław

Adres: ul. Ignacego Jana Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław

Nr ewidencyjny działki: dz nr 1/6 AM-6 obręb Zalesie

Inwestor: Gmina Wrocław
pl. Nowy Targ 1-8
50-141 Wrocław

Jednostka projektowania: Robert Rekliński
ul. Krzysztofa Komedy 15/38
52-234 Wrocław

Branża: Instalacje sanitarne

Stadium: Projekt wykonawczy

Temat: **PROJEKT PRZEBUDOWY KOTŁOWNI**

Projektant:

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
mrg inż. Robert Rekliński	SLK/0867/POOS/05	06.2024	

Sprawdzający:

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
mrg inż. Marcin Gawron	94/DOS/05	06.2024	

SPIS TREŚCI

WYKAZ RYSUNKÓW:	2
I. OPIS TECHNICZNY	3
1. Przedmiot opracowania.	3
2. Podstawa opracowania.	3
3. Zakres opracowania.....	3
4. Opis stanu istniejącego	3
5. Opis rozwiązania projektowanej kotłowni.	4
6. Opis projektowanej instalacji gazowej	8
6.2. Materiał, armatura i przewody	9
7.1. Wytyczne branżowe.	10
II. LISTA CZĘŚCI KOTŁOWNI	12
VI. OBLICZENIA	15
8. Obliczenia i dobór urządzeń dla kotłowni.	15
8.1. Bilans cieplny kotłowni (na podstawie danych zamieszczonych w dokumentacji powykonawczej z marca 2016r.)	15
8.2. Dobór kotła i palnika.	15
8.3. Regulator pracy kotła.	15
8.4. Dobór zaworów mieszających.	15
8.5. Dobór pomp obiegowych instalacji grzewczej	16
8.6. Pompa obiegu nagrzewnic wentylacyjnych	16
8.7.1 Pompa obiegu wymiennika c.w.u.	17
8.7.2 Pompa ładująca zasobnik c.w.u.....	17
8.8. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.	18
8.10. Dobór wielkości zasobników c.w.u., mocy wymiennika	21
8.11. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika c.w.u.	21
8.12. Dobór naczynia ciśnieniowego dla wody zimnej	22
8.13. Dobór stacji uzdatniania wody	22
8.14. Odprowadzenie spalin z kotła.	23
8.15. Wentylacja kotłowni.	23

WYKAZ RYSUNKÓW:

L.p.	Tytuł rysunku	Nr rys.	Skala
1.	Kotłownia - rzut piwnicy	1	1:50
2.	Przekrój kotłowni 1-1	2	1:50
3.	Schemat technologiczny kotłowni	3	-

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy kotłowni gazowej w istniejącym budynku biurowym Młodzieżowego Centrum Sportu Wrocław przy al. I. J. Paderewskiego 35 we Wrocławiu.

Kotłownia zlokalizowana jest w piwnicy budynku biurowego.

2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora na wykonanie projektu wykonawczego,
- Dokumentacja techniczna istniejącej kotłowni,
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestora,
- Obowiązujące przepisy i normy

3. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje rozwiązania części technologiczno-instalacyjnej kotłowni z instalacją gazową w obrębie pomieszczenia kotłowni, zlokalizowanej w budynku biurowym Stadionu Olimpijskiego.

4. Opis stanu istniejącego

Istniejąca kotłownia jest źródłem ciepła, dla skrzydła „A” i skrzydła „B” budynku administracyjnego. Zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu technicznym kondygnacji podziemnej w skrzydle „A”. Kotłownia dostarcza ciepło dla celów ogrzewczych centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego (zasilanie nagrzewnic w centralach wentylacyjnych) i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Wysokość pomieszczenia w świetle wynosi $H=2,47\text{m}$ (miejscowo $2,05\text{m}$). Podłoga wykonana jest ze spadkiem w kierunku istniejącej studni schładzającej przykrytej blachą perforowaną. Drzwi do pomieszczenia szerokości $0,9\text{ m}$, niepalne o odporności ogniowej EI-30 min. otwierane na zewnątrz (Dz. U. nr 75). Ściany wewnętrzne i stropy wydzielające pomieszczenie kotłowni z materiałów niepalnych.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku na podstawie bilansu cieplnego zamieszczonego w dokumentacji projektowej powykonawczej udostępnionej przez Zlecającego:

- zapotrzebowanie ciepła dla c.o. w skrzydle A budynku administracyjnego $Q_{coA} = 127\text{ kW}$,
- zapotrzebowanie ciepła dla c.o. w skrzydle B budynku administracyjnego $Q_{coA} = 145\text{ kW}$,
- zapotrzebowanie ciepła na c.t. dla central wentylacyjnych: $Q_{c.t.} = 35,7\text{ kW}$,
- zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u. $Q_{cwu} = 2 \times 88,6\text{ kW}$

Łączne zapotrzebowanie ciepła $Q = 484,9\text{ kW}$

Kotłownia zasilana jest gazem ziemnym GZ50.

Czynnik grzejny – woda o parametrach $80/60^{\circ}\text{C}$.

W kotłowni znajdują się dwa kotły Buderus o mocy $Q_1 = 530\text{ kW}$, $Q_2 = 95\text{ kW}$ z otwartą komorą spalania. Wydajność kotłowni 625 kW .

Przygotowanie c.w.u. odbywa się w dwóch podgrzewaczach pojemnościowych o pojemności 750L i 390L .

W sąsiednim pomieszczeniu na klatce schodowej jest zamontowany gazomierz G-40 wraz z zaworami odcinającymi kołnierzowymi.

Głowica samozamykająca MAG 1, DN100 będąca elementem zestawu „Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej” znajduje się w szafce gazowej na elewacji budynku..

W skład systemu „ASBIG” wchodzi także moduł sterujący MD-2.Z, oraz sygnalizator optyczny LB-1 i akustyczny S-3.

Wentylacja kotłowni

Nawiew powietrza do kotłowni poprzez istniejącą kratkę wentylacyjną o wymiarach 600x700 mm umieszczoną w drzwiach wejściowych, z wylotem na wysokości ok. 0.3 m nad posadzką. Wywiew grawitacyjny kanałem Ø315 mm, wlot (kratka Ø315) w stropie.

Odprowadzenie spalin z kotłów odbywa się dwoma przewodami spalinowymi wyprowadzonymi ponad dach budynku.

Powietrze do spalania pobierane jest z kotłowni.

W kotłowni znajduje się stacja uzdatniania wody.

5. Opis rozwiązania projektowanej kotłowni.

W zakresie przebudowy przewidziano całkowity demontaż istniejących urządzeń, armatury i rurociągów w obrębie kotłowni oraz układu odprowadzenia spalin.

Cokoły pod istniejącymi kotłami należy rozebrać.

W uzgodnieniu z inwestorem do dalszego użytkowania pozostaną następujące urządzenia (po wcześniejszym przeglądzie serwisowym i wydaniu pozytywnej oceny stanu technicznego przez wykonawcę/serwis):

- stacja uzdatniania wody,
- instalacja doprowadzająca wodę zimną na cele przygotowania c.w.u. z naczyniem wzbiorczym,
- instalacja grzewcza c.o. z grzejnikami,

Projektowana kotłownia jest źródłem ciepła, dla skrzydła „A” i skrzydła „B” budynku administracyjnego. Kotłownia dostarczać będzie ciepło dla celów ogrzewczych centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego (zasilanie nagrzewnic w centralach wentylacyjnych) i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Własna kotłownia, daje możliwość korzystania z ciepła przez cały rok, co stwarza dodatkowe warunki komfortowe użytkowników.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku przyjęto w oparciu o dane bilansu cieplnego zamieszczone w dokumentacji projektowej powykonawczej udostępnioną przez Zlecającego oraz na podstawie aktualnego zestawienia przyborów sanitarnych:

- zapotrzebowanie ciepła dla c.o. w skrzydle A budynku administracyjnego $Q_{coA} = 127 \text{ kW}$,
- zapotrzebowanie ciepła dla c.o. w skrzydle B budynku administracyjnego $Q_{coA} = 145 \text{ kW}$,
- zapotrzebowanie ciepła na c.t. dla central wentylacyjnych: $Q_{c.t.} = 35,7 \text{ kW}$,
- zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u. $Q_{wcwu} = 98,9 \text{ kW}$

Łączne zapotrzebowanie ciepła $Q = 406,6 \text{ kW}$

Projektowana kotłownia gazowa wyposażona będzie w następujące urządzenia:

- 2 kotły stalowe Viessmann typ Vitocrossal 100 CIB kondensacyjne z zamkniętą komorą

- spalania o mocy cieplnej 2x220 kW, wyposażone w regulator Vitotronic 100,
- regulator Vitotronic 300-K typ MW2B – z programowaną automatyką do pracy kotłów w kaskadzie,
- regulator Vitotronic 200-H typ HK1B – dla rozszerzenia zakresu funkcji regulatora Vitotronic 300-K,
- **modem internetowy do mobilnej obsługi Vitocom 100 LAN,**
- filtrowymulnik magnetyczny,
- naczynie wzbiórcze przeponowe,
- rozdzielacze dyspozycyjne DN125,
- pompy obiegowe i armatura odcinająca i zabezpieczająca,
- wentylacja nawiewna – wg PN-B-02431-1,
- wentylacja wywiewna – wg PN-B-02431-1,

Kotłownię należy włączyć do systemu BMS budynku.

Zaprojektowano kotłownię wodną opalaną gazem. Czynnik grzejny – woda o parametrach 80/60°C, zastosowano dwa kotły kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania firmy Viessmann pracujące w kaskadzie. Wydajność kotłów 440,0 kW.

Kotłownia gazowa wyposażona będzie w pełną automatykę pracy i dowolnego programowania temperatury.

Do regulacji pracy kotłów w kaskadzie służyć będzie regulator kaskadowy Vitotronic 300-K typ MW1B oraz regulator Vitotronic 200-H. Regulatory sterują pracą kotłów, pomp obiegów instalacji grzewczej, ciepła technologicznego, układem wymiennika c.w.u., pompy cyrkulacyjnej, zaworów mieszających, zaworów odcinających przepływ wody przez niepracujący kocioł. Regulatory są wyposażone w cyfrowy zegar sterujący i system diagnostyczny uwzględniający wpływ temperatury zewnętrznej na regulację obiegów grzewczych. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na elewacji kotłowni od strony północnej na wysokości ok. 2,0 m nad powierzchnią terenu. W przypadku innej ekspozycji, czujnik zabezpieczyć przed promieniowaniem słonecznym.

Regulatory są zasilane z sieci elektrycznej 240V, 50Hz.

Każdy kocioł zabezpieczony będzie zgodnie z PN-81/M-35630 zaworem bezpieczeństwa pełnoskokowym, membranowym firmy SYR 1915 - 1", ciśnienie otwarcia 6,0 bar, natomiast instalacja naczyniem wzbiórczym przeponowym REFLEX N600, ciśnienie robocze max 6 bar, ciśnienie wstępne 1,5 bar. Podłączenie naczynia - wg schematu cieplnego – rurą wzbiórczą Dn25.

Kotły Vitocrossal nie wymagają zastosowania pomp kotłowych zabezpieczających temperaturę powrotu na kocioł. Oddzielenie hydrauliczne obiegu kotłowego od instalacji nie jest wymagane.

W kotłowni umieszczono rozdzielacze, oraz pompy obiegowe dwóch układów grzewczych c.o., jednego układu c.t. i obiegu wymiennika c.w.u., pracujące w układzie równoległym.

Zastosowano pompy firmy Grundfos:

- Pompa obiegowa układu grzewczego bud. administracyjnego skrzydło „A” typ Magna 3 32-120F o parametrach:
 $V=6,42 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H=5,2 \text{ mH}_2\text{O}$
 $U=230 \text{ V}$, $N=333 \text{ W}$
- Pompa obiegowa układu grzewczego bud. administracyjnego skrzydło „B” typ Magna 3 32-120F o parametrach:

$V=7,32 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H=6,4 \text{ mH}_2\text{O}$
 $U=230 \text{ V}, N=333 \text{ W}$

- Pompa obiegowa układu c.t. typ Alpha1 25-80 120 o parametrach:
 $V=1,98 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H=4,69 \text{ mH}_2\text{O}$
 $U=230 \text{ V}, N=50 \text{ W}$
- Pompa obiegu wymiennika c.w.u. (wchodzi w skład zestawu wymiennika ciepła – dostawa Viessmann) o parametrach:
 - $V=3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $H=2,9 \text{ mH}_2\text{O}$
 - $U=230 \text{ V}, N=90 \text{ W}$
- Pompa ładująca zasobnik c.w.u. (wchodzi w skład zestawu wymiennika ciepła – dostawa Viessmann) o parametrach:
 - $V=2,32 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $H=1,98 \text{ mH}_2\text{O}$
 - $U=230 \text{ V}, N=90 \text{ W}$

Charakterystyki pomp dołączono do opracowania.

W celu zmiany parametrów czynnika grzewczego w instalacjach C.O. zastosowano zawory trójdrogowe sterowane automatycznie temperaturą zewnętrzną oraz temperaturą czynnika grzejącego. Dobrano zawory mieszające trójdrogowe z przełotem prostym firmy Danfoss VL3 z siłownikami AMV423.

- Dla obiegu bud. administracyjnego w skrzydle A:
 $K_v=16 \text{ m}^3/\text{h}$
DN32
AMV 423
- Dla obiegu bud. administracyjnego w skrzydle B:
 $K_v=16 \text{ m}^3/\text{h}$
DN32
AMV 423

Węzeł ciepłej wody zaprojektowano jako układ złożony z zasobnika c.w.u. typu AL 750/R_C firmy Reflex o pojemności 750L współpracującego z zestawem wymiennika ciepła Vitotrans 222 Q=120 kW nr kat. Z012535 z grupą mieszającą.

Dobrano pompę cyrkulacyjną cwu firmy Grundfos UPS 25-50 N180. o parametrach:

$V=2,98 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H=3,89 \text{ mH}_2\text{O}$
 $U=230 \text{ V}$
 $N=165 \text{ W}$

Dla zabezpieczenia instalacji C.W.U. przewidziano zawór bezpieczeństwa zgodnie z PN-76/B-02440 firmy SYR typ 2115 3/4", ciśnienie otwarcia $P_o = 6,0 \text{ bar}$. Ponadto przewidziano naczynie wzbiorcze ciśnieniowe dla wody pitnej typ DT 300, pojemność całkowita $V=300 \text{ dm}^3$, przyłącze flowjet 1 1/4".

Na doprowadzeniu wody zimnej do kotłowni jest zamontowany reduktor ciśnienia, który należy pozostawić z nastawą 4,5 bar.

Odprowadzenie spalin oraz doprowadzenie powietrza do spalania przewidziano indywidualnymi kanałami ze stali szlachetnej w podwójnym płaszczu typ SPS-N o średnicy 200/300 mm firmy UMET. Kominy powietrzno-spalinowe wyprowadzono ponad dach budynku na wysokość 0,6 m, licząc od wylotu spalin z komina do murowanej podstawy komina. Wysokość czynna ok. 13,4 m. Kominy należy wyposażać w element do pomiaru składu spalin oraz wyczystkę.

W pomieszczeniu kotłowni znajdują się istniejące kanały wentylacji nawiewno-wywiewnej. Doprowadzenie powietrza odbywa się kratką nawiewną 600x700mm zamontowaną w drzwiach wejściowych, wylot ok. 0,3 m nad posadzką. Wentylacja grawitacyjna wywiewna – kanałem Ø315 mm wyprowadzonym nad dach, kratka wywiewna zamontowana jest w płaszczyźnie stropu.

Istniejąca wentylacja umożliwia eksploatację kotłów pobierających powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni.

Odprowadzenie kondensatu odbywa się króćcami wyprowadzonymi z kotłów do rury zbiorczej włączonej do neutralizatora nr kat. 7441 823 firmy Viessmann. Następnie kondensat odprowadzany jest do wpustu podłogowego żeliwnego, podłączonego do studni schładzającej.

Rurę odpływową z wpustu należy ułożyć w bruździe wykonanej w posadzce. Przewidziano rurę żeliwną DN70mm, podłączoną do studni schładzającej.

Kotłownię wyposażono w zlew oraz kratkę ściekową.

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się studzienka schładzająca betonowa DN800. Opróżnianie studzienki odbywać się będzie przy pomocy projektowanej pompy do wody brudnej Grundfos KP-150-AV-1 o parametrach pracy: G=4 m³/h ; H=3,5 mH₂O ; U=230 V ; N=300 W.

Przykrycie studni należy wykonać z blachy ryflowanej z perforacją lub z kraty wema.

Do napełnienia i uzupełnienia zładu grzewczego należy używać wody uzdatnionej, zmiękczonej o twardości całkowitej: $5 \div 15^{\circ}$. W kotłowni znajduje się stacja uzdatniania wody. W przypadku konieczności wymiany istniejącej stacji przewidziano stację firmy Viessmann typ Aquaset 500-N o przepływie 1.2 m³/h.

Przewody w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie, armatura wg zestawienia (w załączeniu). Wszystkie elementy stalowe należy dokładnie oczyścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR3.

Przewody w kotłowni należy izolować termicznie zgodnie z Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2002r. z późniejszymi zmianami. Izolacja systemu Termorock firmy Rockwool. Dopuszcza się stosowanie innej izolacji o takich samych parametrach lub wyższych.

Grubości izolacji zgodne z wymogami obowiązujących przepisów:

- przewody rozdzielcze układane w kotłowni – grubość izolacji jest równa średnicy wewnętrznej przewodu,

Izolacje w kotłowni zabezpieczyć płaszczem PVC niepalnym.

Przed zamontowaniem izolacji instalację należy dwukrotnie przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnieniu 0,9 MPa.

Rurociągi w kotłowni znakować zgodnie z PN-70/N-01270 stosując dla rurociągów nie izolowanych termicznie malowanie pełne zaś dla izolowanych malowanie odcinków i oznakowanie. Kierunki przepływu oznaczyć za pomocą strzałek.

Odwodnienie posadzki przed wejściem do kotłowni

W zakresie opracowania uwzględniono przebudowę odpływu z wpustu podłogowego zamontowanego przed wejściem do kotłowni oraz z wpustu zamontowanego przed wejściem do pomieszczeń piwnicznych w skrzydle „B”.

Obecnie odpływ jest podłączony do przepompowni wód opadowych z grawitacyjnym odprowadzeniem ścieków.

Podczas intensywnych opadów dochodzi do przepełnienia pompowni i cofania zgromadzonej wody do wpustu, który znajduje się ok. 1,4m poniżej otaczającego terenu.

W celu zabezpieczenia projektowanej kotłowni oraz pomieszczeń w skrzydle „B” przed zalewaniem zaproponowano montaż na rurze odpływowej urządzenia przeciwwzalewowego typu Pumpfix F DN100 firmy Kessel.

Urządzenie składa się z automatycznego systemu zamykania z klapą zwrotną oraz pompy z rozdrabniaczem.

W przypadku zamknięcia klapy zwrotnej i jednoczesnego dopływu ścieków z wpustu, zostaje włączona pompa, która przetłacza dopływające ścieki do pompowni deszczowej.

Urządzenie należy umieścić wewnątrz studni Contorlfix T3 DN800 lub szczelnej studni betonowej DN1000 w zależności od poziomu wód gruntowych.

Zwieńczenie studni włazem D400.

Przebudowa instalacji do napełniania wozu zraszającego

Z uwagi na brak możliwości korzystania z c.w.u. podczas napełniania wozu zraszającego, przewidziano wypięcie przewodu zraszającego DN50 z instalacji c.w.u. i jego podłączenie za zestawem hydroforowym pomiędzy odgałęzieniem na wodę sieciową a instalację wewnętrzną. Instalację zasilającą należy wykonać z rury stalowej ocynkowanej DN50mm.

Na odejściu zamontować istniejący układ pomiarowy z zaworami odcinającymi i zaworem zwrotnym typu BA DN32mm.

6. Opis projektowanej instalacji gazowej

Poniższe opracowanie dotyczy wewnętrznej instalacji gazowej zlokalizowanej w obrębie projektowanej kotłowni. Dostawa gazu przewidziana jest wyłącznie dla potrzeb kotłowni gazowej dostarczającej ciepło dla celów grzewczych c.o. i c.t. oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach administracyjnym stadionu.

Paliwem dla projektowanej kotłowni jest gaz ziemny GZ50 wysokometanowy grupy E.

6.1. Projektowana instalacja gazowa w budynku.

Wewnętrzną instalację gazową w kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN 80-H/74219 łączonych przez spawanie.

W sąsiednim pomieszczeniu na klatce schodowej jest zamontowany gazomierz G-40 wraz z zaworami odcinającymi kołnierzowymi.

Głowica samozamykająca MAG 1, DN100 będąca elementem zestawu „Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej znajduje się w szafce gazowej na elewacji budynku..

W skład systemu „ASBIG” wchodzi także moduł sterujący MD-2.Z, oraz sygnalizator optyczny LB-1 i akustyczny S-3. Należy sprawdzić kompletność i poprawność działania istniejącego systemu zabezpieczenia i w razie potrzeby wymienić na nowy.

Ścieżka gazowa palnika dostarczana jest w komplecie z kotłami.

Zawory odcinające urządzenia - kulowe, gazowe.

Maksymalne zapotrzebowanie godzinowe gazu wynosi 50,7 m³/h.

Wysokość ciśnienia – dostarczania i odbioru paliwa gazowego: $p = 1,6 \pm 2,5$ kPa.

Projektowana instalacja gazu zasilać będzie dwa kotły gazowe z zamkniętą komorą spalania typu Vitocrossal 100 CIB o mocy 220 kW.

Poziome odcinki instalacji gazowej muszą być usytuowane w odległości, co najmniej 10cm powyżej innych przewodów instalacyjnych.

Minimalne odległości przewodów gazowych krzyżujących się z innymi instalacjami wynoszą 2 cm.

Zalecane odległości przewodów gazowych od innych instalacji wewnętrznych wynoszą:

- od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych	15cm
- od poziomych przewodów c.o.	15cm
- równoległe pionowe przewody wod. – kan.	10cm
- równoległe pionowe i poziome przewody telekomunikacyjne	20cm
- nie uszczelnione puszk. inst. elektrycznych	10cm
- urządzenia elektryczne iskrzące	60cm

Długość przewodu gazowego DN80 od gazomierza do kotła - wynosi ~ 10,5 m.

Wentylacja kotłowni

Nawiew powietrza do kotłowni poprzez istniejącą kratkę wentylacyjną o wymiarach 600x700 mm umieszczoną w drzwiach wejściowych, z wylotem na wysokości ok. 0.3 m nad posadzką.

Wywiew grawitacyjny kanałem Ø315 mm, wlot (kratka Ø315) w stropie.

Wysokość pomieszczenia kotłowni – 2,47 m (miejscowo 2,05m), powierzchnia – 52,0 m², Kubatura – 122,5 m³.

Krotność wymian: $\Psi_{\min} = 2/h$.

Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza do spalania, z każdego kotła wykonano indywidualnym kominem powietrzno-spalinowym DN200/300. Kominy powietrzno-spalinowe wyprowadzono ponad dach budynku na wysokość 0,6 m, licząc od wylotu spalin z komina do murowanej podstawy komina. Konstrukcja komina wg UMET.

6.2. Materiał, armatura i przewody

— istniejąca głowica samozamykająca MAG – 1 DN100 , moduł sterujący MD-2.Z, sygnalizatory S-3, SB

— zawory gazowe kulowe

— rury stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie

Po wykonaniu instalacji gazowej, przed przekazaniem jej do użytkowania należy przeprowadzić główną próbę szczelności potwierdzoną protokołem podpisanym przez właściciela i wykonawcę instalacji gazowej $pp=0,1$ MPa.

7.1. Wytyczne branżowe.

7.1.1. Wytyczne budowlane:

- wykonać pokrywę studni schładzającej z kraty wema lub blachy ryflowanej z perforacją umożliwiającą odprowadzenie wody z posadzki,
- w pomieszczeniu kotłowni wykonać posadzkę jako nienasiąkliwą,
- drzwi do kotłowni: szerokość 110 cm (min. 90cm),
- wykonać cokoły pod kotły o wysokości 10cm,

7.1.2. Wytyczne instalacyjne:

- w posadzce pomieszczenia kotłowni wykonać kratkę ściekową żeliwną z odpływem z rury żeliwnej DN70 mm wpiętej do istniejącej studni schładzającej,
- w pomieszczeniu kotłowni zamontować zlew i punkt czerpalny ze złączką do węża,

7.1.3. Wytyczne elektryczne:

- pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną,
- przewidzieć dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu oznakowany w sposób trwały i czytelny,
- w pomieszczeniu kotłowni wykonać gniazda wtykowe na 240V i jedno gniazdo wtykowe na 24V,
- zasilic energią elektryczną wszystkie odbiorniki kotłowni (kotły, pompy obiegowe)

7.1.4. Wytyczne przeciwpożarowe:

- kotłownię wyposażyc w środki gaśnicze zgodnie z Rozporządzeniem MSW i A w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 poz.719 z 07.04.2010) tj: koce gaśnicze 1 szt, gaśnice proszkowe 2kg (lub 3 dm³) 1szt,

7.1.5. Wytyczne BHP:

Projektowaną kotłownię należy wyposażyć w:

- tabliczki informacyjne na drzwiach i ścianach kotłowni,
- instrukcję obsługi kotłowni (wg wytycznych jak wyżej),
- schemat kotłowni

Kotłownia działa automatycznie i nie wymaga stałej obsługi.

Kotłownia powinna być nadzorowana poprzez wyspecjalizowany serwis dokonujący przeglądów urządzeń kotłowni

UWAGI KOŃCOWE

Całość robót montażowych i towarzyszących wykonać, poddać próbom i odbiorom zgodnie z niniejszą dokumentacją. Polskimi Normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

Całość robót budowlano – montażowych kotłowni, jako obiektu specjalnego z zakresu

energetyki ciepłej powinny wykonać wyspecjalizowane, uprawnione jednostki wykonawcze.

Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów pokazano na rysunkach. Zestawienie urządzeń i armatury oraz obliczenia z doбором urządzeń w załączeniu.

Poszczególne urządzenia jak kotły, pompy, zbiornik ciśnieniowy montować zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń i obowiązującymi normami.

Dla prawidłowej eksploatacji kotłowni wymaga się sporządzenia instrukcji obsługi. Winna być ona opracowana przez wykonawcę na podstawie DTR zamontowanych urządzeń, obowiązujących norm i przepisów. Poniżej podaje się wytyczne ogólne, które powinna zawierać instrukcja szczegółowa.

Nadzór nad pracą kotłowni powinien pełnić pracownik przeszkolony w obsłudze urządzeń i automatyki i posiadać odpowiednie uprawnienia wymagane zarządzeniem MGİE.

Opracował:

mgr inż. Robert Rekliński

II. LISTA CZĘŚCI KOTŁOWNI

L.p.	Nazwa	il.	Producent, katalog, dystrybutor
1	Kocioł gazowy typ Vitocrossal 100 CIB, Q=220kW, N=260W	2	VIESSMANN
2	Regulator Vitotronic 300-K typ MW1B	1	VIESSMANN
3	Regulator Vitotronic 200-H typ HK1B	1	VIESSMANN
4	Zabezpieczenie stanu wody w kotle typ. 933.1	2	SYR
5	Czujnik temperatury zewnętrznej ZAF 200	1	VIESSMANN
6	Czujnik temperatury zasilania ZVF 210	3	jw.
7	Pompa obiegu grzewczego skrzydło „A” typ Magna 3 32-120F V = 6,42 m ³ /h, H =5,2mH ₂ O, U=230V, N=333W	1	Grundfos
8	Pompa obiegu grzewczego skrzydło „B” typ Magna 3 32-120F V = 7,32 m ³ /h, H =6,4mH ₂ O, U=230V, N=333W	1	Grundfos
9	Pompa obiegu nagrzewnic wentylacyjnych typ Alpha1 25-80 180, V = 1,98 m ³ /h, H =4,69 mH ₂ O, U=230V, N=50W	1	Grundfos
10	Pompa cyrkulacyjna typ UPS 25-80 N180, V=2,98m ³ /h, =3,89mH ₂ O, U=230V, N=165W	1	Grundfos
11	Pompa ładująca zasobnik c.w.u., V=2,32m ³ /h, H=1,98mH ₂ O, U=230V, N=90W (wchodzi w skład zestawu wymiennika ciepła l.p. 12)	1	Dostawa VIESSMANN
12	Pompa obiegu wymiennika c.w.u., V=3,0m ³ /h, H=2,9mH ₂ O, U=230V, N=90W (wchodzi w skład zestawu wymiennika ciepła l.p. 12)	1	Dostawa VIESSMANN
13	Zawór odcinający DN65 z siłownikiem	2	Dostawa VIESSMANN
14	Zawór mieszający Danfoss VL3 Kv=16m ³ /h DN32 Siłownik AMV423	2	DANFOSS
15	Zestaw wymiennika ciepła Vitotrans Q=120kW 222 nr kat. Z012535 z grupą mieszającą 7164620	1	VIESSMANN
16	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N600 V _c =600 dm ³	1	Reflex
17	Zawór bezpieczeństwa kotła typ SYR 1915, 1” d ₀ =20mm, Po=6,0 bar	2	SYR
18	Zawór odcinający serwisowy z zabezpieczeniem przed zamknięciem typu SU R1”	1	REFLEX
19	Przepustnica odcinająca dn65	14	DANFOSS
20	Przepustnica odcinająca dn100	4	DANFOSS
21	Zawór kulowy mufowy c.o. dn40	4	Bims-Plus
22	Zawór równoważący STAF DN65	2	TA Hydronics
23	Zawór równoważący STAF DN40	1	TA Hydronics
24	Zawór zwrotny kołnierzowy DN65	4	DANFOSS
25	Zawór zwrotny gwintowany DN40	1	DANFOSS
26	Filtr siatkowy DN100	1	TERMEN
27	Filtroodmulnik ze stosem magnetycznym TerFM 100	1	TERMEN
28	Zawór kulowy mufowy c.o. DN15	8	Bims-Plus
29	Zawór kulowy mufowy c.o. DN20	3	Bims-Plus
30	Zawór kulowy mufowy c.o. DN25	1	Bims-Plus
31	Termometr prosty 0 ÷ 130 °C, 0 ÷ 0,6 Mpa	9	KFM – Włocławek
32	Manometr zwykły metryczny M-160/0 ÷0,6 MPa + kurek	8	KFM – Włocławek
33	Manometr zwykły metryczny M-160/0 ÷0,6 MPa + 2x kurek	4	KFM – Włocławek
34	Neutralizator skroplin kominowych nr kat. 7441 823 (50-500kW)	1	VIESSMANN

35	Odpowietrznik automatyczny	6	DANFOSS
36	Rozdzielacz C.O, I=1,65 m, Dn125, króćce: 3xDN65, 1xDN40	2	Wyk. warsztatowe
37	Zasobnik c.w.u. AL. 750/R_C V=750L	1	REFLEX
38*	Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji wodnej REFIX DT 300, 300 dm3 Przyłącze flowjet 1 ¼"	1	REFLEX
39	Zawór bezpieczeństwa dla C.W.U. typ SYR 2115 – 3/4" Po=6,0 bar	1	SYR
40	Zawór kulowy mufowy DN40	3	Bims-Plus
41	Zawór kulowy mufowy DN32	1	Bims-Plus
42	Zawór kulowy mufowy DN25	8	Bims-Plus
43	Zawór kulowy mufowy DN20	2	Bims-Plus
44	Zawór kulowy mufowy DN15	1	Bims-Plus
45	Zawór zwrotny DN40	1	Bims-Plus
46	Zawór zwrotny DN25	1	Bims-Plus
47*	Stacja uzdatniania wody Aquaset 500-N Q=1.2 m ³ /h, Ne=50W	1	VIESSMANN
48*	Filtr do wody zimnej Protektor BW1	1	BWT
49*	Wodomierz kontaktowy	1	BWT
50	Czujnik temperatury ciepłej wody ZTF 222.3	2	VIESSMANN
51	Filtr siatkowy do gazu DN40	2	Bims-Plus
52	Zawór odcinający kulowy gazowy DN40	2	Bims-Plus
53	Ścieżka gazowa dostarczana wraz z kotłem	2	VIESSMANN
54*	Głowica samozamykająca MAG1 DN100 wchodząca w skład „aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej”	1	GAZOMET RAWICZ
55*	Moduł sterujący zaworu MAG MD-2.Z wraz z LB-1 – sygnalizatorem optycznym 12V i sygnalizatorem akustycznym zewnętrznym S-3	1	GAZOMET RAWICZ
56	Komin ze stali kwasoodpornej UMET, typu SPS-N, DN200/300 mm – kpl. wg zestawienia	2	UMET wg zestawienia
57	Kratka wentylacyjna nawiewna 600x700 mm	1	Czyszczenie, konserwacja
58	Układ wentylacyjny wywiewny DN315 mm	1	Czyszczenie, konserwacja
59	Studzienka schładzająca DN800mm, h=120mm	1	Czyszczenie, konserwacja
60	Urządzenie przeciwwzalewowe Pumpfix F ze studnią DN1000	2	Kessel
61	Pompa odwadniająca studnię schładzającą KP-150-AV-1 o parametrach pracy: G=4 m ³ /h ; H=3,5 mH ₂ O ; U=230 V ; N=300 W	1	Grundfos

*montaż nowego urządzenia w uzgodnieniu z zamawiającym po wcześniejszym wykonaniu przeglądu serwisowego i pozytywnej ocenie stanu technicznego

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOMINA

Nr	Nazwa	Producent , dystrybutor	Ilość
	System SPS-N Ø200/300		
K1	Rura koncentryczna SPS-N Ø200/300 L=500mm	UMET/ VIESSMANN	1
K2	Kolano koncentryczne SPS-N Ø200/300/90	-//-	8
K3	Rura koncentryczna SPS-N Ø100/150 L=300mm	-//-	2
K4	Adapter do podłączenia przewodu powietrznego	-//-	2
K5	Rura koncentryczna SPS-N Ø200/300 L=500mm	-//-	1
K6	Rura koncentryczna SPS-N Ø200/300 L=800mm	-//-	2
K7	Wyczystka koncentryczna SPS-N Ø200/300	- // -	2
K8	Rura koncentryczna SPS-N Ø200/300 L=850mm	-//-	2
K9	Rura koncentryczna SPS-N Ø200/300 L=100mm	-//-	1

K10	Rura koncentryczna SPS-N Ø200/300 L=1000mm	-//-	28
K11	Przejście dachowe 0° Ø180 z kołnierzem przeciwdeszczowym Ø300	-//-	2
K12	Ustnik koncentryczny SPS-N Ø200/300 pionowy	-//-	2

VI. OBLICZENIA

8. Obliczenia i dobór urządzeń dla kotłowni.

8.1. Bilans cieplny kotłowni (na podstawie danych zamieszczonych w dokumentacji powykonawczej z marca 2016r.)

$Q_{coA} = 127 \text{ kW}$ (budynek administracyjny skrzydło A)

$Q_{coB} = 145 \text{ kW}$ (budynek administracyjny skrzydło B)

$Q_{CO} = 127 + 145 = 272 \text{ kW}$

$Q_w = 35,7 \text{ kW}$

$Q_{wCWU/maxh} = 98,3/142 \text{ kW}$

Łączne zapotrzebowanie ciepła $Q_g = 406 \text{ kW}$

8.2. Dobór kotła i palnika.

Zapotrzebowanie mocy na potrzeby grzewcze i c.w.u.: $Q_g = 406 \text{ kW}$

Na potrzeby grzewcze przyjęto 2 kotły gazowe kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania firmy Viessmann typ Vitocrossal 100 CIB o wydajności $2 \times 220 \text{ kW} = 440 \text{ kW}$, wyposażone w palniki modulowane w zakresie od 20 do 100%.

8.3. Regulator pracy kotła.

Do regulacji pracy kotłów dobrano regulator kaskadowy Vitotronic 300-K MW1B oraz Vitotronic 200H HK1B, sterujące pracą kotłów, obiegami instalacji grzewczych, wentylacji i przygotowania c.w.u.. Regulator Vitotronic 300-K umożliwia pracę kotłów w kaskadzie.

8.4. Dobór zaworów mieszających.

- OBIEG C.O. bud. A $Q_{CO} = 127 \text{ kW}$;

Dobrano zawór firmy Danfoss VL3 DN32 $K_v=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem AMV 423,
 $\Delta p = 1,2 \text{ mH}_2\text{O}$
 $a = 0,26$

- OBIEG C.O. bud. B $Q_{CO} = 145 \text{ kW}$;

Dobrano zawór firmy Danfoss VL3 DN32 $K_v=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem AMV 423,
 $\Delta p = 1,8 \text{ mH}_2\text{O}$
 $a = 0,24$

8.5. Dobór pomp obiegowych instalacji grzewczej

- **Obieg C.O. bud. administracyjny skrzydło A, Q=127 kW (DN65)**

Opór obiegu kocioł – rozdzielacz; $\Delta p = 0,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Opór obiegu C.O. $\Delta p = 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Opor zaworu 3-drogowego $\Delta p = 1,2 \text{ mH}_2\text{O}$

RAZEM $\Delta p = 4,7 \text{ mH}_2\text{O}$

Wydajność pompy:
$$V = \frac{127 \cdot 3600}{4,19 \cdot 20 \cdot 977,53} = 5,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do doboru pompy przyjęto:

$$V_p = 1,15 \cdot 5,58 = 6,42 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_p = 1,10 \cdot 4,7 = 5,2 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę obiegową C.O. firmy Grundfos Magna3 32-120F, o parametrach:

$V = 6,42 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 5,2 \text{ mH}_2\text{O}$

$U = 1 \times 230 \text{ V}$

$N = 333 \text{ W}$

- **Obieg C.O. bud. administracyjny skrzydło B, Q=145 kW (DN65)**

Opór obiegu kocioł – rozdzielacz; $\Delta p = 0,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Opór obiegu C.O. $\Delta p = 3,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Opor zaworu 3-drogowego $\Delta p = 1,8 \text{ mH}_2\text{O}$

RAZEM $\Delta p = 5,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Wydajność pompy:
$$V = \frac{145 \cdot 3600}{4,19 \cdot 20 \cdot 977,53} = 6,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do doboru pompy przyjęto:

$$V_p = 1,15 \cdot 6,37 = 7,32 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_p = 1,10 \cdot 5,8 = 6,4 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę obiegową C.O. firmy Grundfos Magna 3 32-120F, o parametrach:

$V = 7,32 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 6,4 \text{ mH}_2\text{O}$

$U = 1 \times 230 \text{ V}$

$N = 333 \text{ W}$

8.6 Pompa obiegu nagrzewnic wentylacyjnych

Opór obiegu kocioł – rozdzielacz; $\Delta p = 0,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Opór obiegu c.t. $\Delta p = 3,5 \text{ mH}_2\text{O}$

RAZEM

$$\Delta p = 4.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Wydajność pompy: $V = \frac{35,7 \cdot 3600}{4,19 \cdot 20 \cdot 977,53} = 1,57 \text{ m}^3/\text{h}$

Do doboru pompy przyjęto:

$$V_p = 1,15 \cdot 1,57 = 1,8 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_p = 1,10 \cdot 3,5 = 3,85 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę obiegową C.O. firmy Grundfos Alpha1 25-80 180, o parametrach:

$$V = 1,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 4,69 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$U = 1 \times 230 \text{ V}$$

$$N = 50 \text{ W}$$

8.7.1 Pompa obiegu wymiennika c.w.u.

Przyjęto jeden zasobnik c.w.u. typu AL 750/R_C Reflex o pojemności 750L, współpracujący z zestawem wymiennika ciepła typu Vitotrans 222 o mocy do $Q_N = 120 \text{ kW}$.

$$Q_{wc.w.u.} = 98 \text{ 300 W}$$

Opór obiegu kocioł – rozdzielacz ; $\Delta p = 0.3 \text{ mH}_2\text{O}$

Opór obiegu C.W.U. $\Delta p = 0,6 \text{ mH}_2\text{O}$

Opór wymiennika C.W.U. $\Delta p = 2,0 \text{ mH}_2\text{O}$

RAZEM $\Delta p = 2,9 \text{ mH}_2\text{O}$

Wydajność pompy: $V = \frac{120,0 \cdot 3600}{4,19 \cdot 40 \cdot 977,53} = 2.64 \text{ m}^3/\text{h}$

Do doboru pompy przyjęto

$$V_p = 1,15 \cdot 2,64 = 3,04 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_p = 1,10 \cdot 2,9 = 3,2 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę obiegu wymiennika (wchodzi w skład zestawu wymiennika ciepła – dostawa Viessmann) o parametrach:

$$V = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 2.9 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$N = 90 \text{ W}$$

8.7.2 Pompa ładująca zasobnik c.w.u.

$$Q_{maxh} = 120 \text{ 000 W}$$

Opór obiegu C.W.U.

$$\Delta p = 0,6 \text{ mH}_2\text{O}$$

Opór wymiennika C.W.U.
RAZEM

$$\Delta p = 1,2 \text{ mH}_2\text{O}$$
$$\Delta p = 1,8 \text{ mH}_2\text{O}$$

Wydajność pompy: $V = \frac{120 \cdot 3600}{4,19 \cdot 50 \cdot 977,53} = 2,11 \text{ m}^3/\text{h}$

Do doboru pompy przyjęto

$$V_p = 1,10 \cdot 2,11 = 2,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,10 \cdot 1,8 = 1,98 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę obiegu zasobnika (wchodzi w skład zestawu wymiennika ciepła – dostawa Viessmann) o parametrach:

$$V = 2,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 1,98 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$N = 90 \text{ W}$$

8.8. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Ilość wody cyrkulacyjnej

$$G_{cyrk} = \frac{V_p \cdot U}{3,6} = \frac{0,5 \cdot 4}{3,6} = 0,56 \text{ l/s} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

V_p – pojemność instalacji c.w.u. i cyrkulacji m^3 , $V_p = 0,5 \text{ m}^3$,

U – krotność wymian wody w instalacji (od 3 do 5), przyjęto $U = 4 \text{ h}^{-1}$,

Wydajność pompy:

$$G_{pcyrk} = 1,5 \cdot G_{cyrk} = 1,5 \cdot 2,0 = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

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

Dobrano pompę firmy Grundfos UPS 25-80 N180 o parametrach pracy:

$$V = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 3,89 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$N = 165 \text{ W}$$

8.9. Zabezpieczenie pracy kotła i instalacji c.o.

Instalacja grzewcza w budynku jest obecnie zabezpieczona dwoma naczyniami wzbiorczymi przeponowymi o pojemności całkowitej:

- $V_{n1} = 200 \text{ dm}^3$ – naczynie Reflex N200,

- $V_{n2} = 400 \text{ dm}^3$ – naczynie Reflex N400,

Założono wymianę istniejących naczyń na jedno naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej 600 dm³.

8.9.1. Pojemność zładu grzewczego.

Przyjęto $V = 9,0 \text{ m}^3$

8.9.2. Obliczenie i dobór pojemności naczynia przeponowego i rury wzbiorczej. (wg PN-99/B-02414).

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \cdot \rho \cdot d = 9,0 \cdot 999,6 \cdot 0,0287 = 258,2 \text{ dm}^3$$

gdzie:

V – pojemność instalacji w m³; $V = 9,0 \text{ m}^3$

ρ_i – gęstość wody w temperaturze +10 °C; $\rho_i = 999,6 \text{ kg/m}^3$

d – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu od $t_1 = 10 \text{ °C}$ do średniej temperatury obliczeniowej t_m ; $d = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 258,2 \cdot \frac{4,0 + 1}{4,0 - 1,5} = 516 \text{ dm}^3$$

$$p_{\max} = 4,0 \text{ bar} \quad P_{\text{GEOM}} = 11,5 \text{ m} = 1,15 \text{ bar} + 0,2 \text{ bar} = 1,35 \text{ bar} - \text{przyjęto } p = 1,5 \text{ bar}$$

Dobrano naczynie wzbiorcze ciśnieniowe REFLEX typu N600 o pojemności całkowitej $V_c = 600 \text{ dm}^3$.

Dane techniczne Reflex N600	
Pojemność całkowita	$V_n = 600 \text{ dm}^3$
Średnica zbiornika	740 mm
Wysokość	$h = 1531 \text{ mm}$
Ciśnienie robocze max	6,0 bar
Ciśnienie statyczne	1,3 bar
Ciśnienie wstępne	1,5 bar

Rura wzbiorcza dla naczynia:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{258,2} = 11,2$$

przyjęto średnicę równą średnicy króćca przyłączeniowego do naczynia $\varnothing 25 \text{ mm}$

8.9.3. Zawór bezpieczeństwa na kotle.

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Dozoru Technicznego DC-UC-90 KW/04 obliczanie wymaganej powierzchni przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa

powinno być obliczane wg PN-81/M-35630 Technika Bezpieczeństwa Kotły Parowe i Wodne. Zawory Bezpieczeństwa.

Dane wyjściowe:

Moc kotła: $Q_1=240,0$ kW

Max ciśnienie pracy: $p_1 = 6,0$ bar

Ciśnienie robocze najsłabszego elementu: $p_r = 6$ bar

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_1 = 3600 \times Q/r = 3600 \times 240 / 2086 = 414,2 \text{ kg/h}$$

gdzie:

Q – maksymalna trwała moc kotła, kW,

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu 6,0 bar przed zaworem bezpieczeństwa, $r=2086$ kJ/kg

Przyjęto wstępnie zawór bezpieczeństwa SYR 1915.

Pole powierzchni wypływu:

$$A = m / (5,03 \times \alpha_c \times ((p_1 - p_2) \times \zeta)^{0,5}) = 414,2 / (5,03 \times 0,47 \times ((0,6-0) \times 958)^{0,5}) = 11,24 \text{ mm}^2$$

gdzie:

A – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa, mm^2 ,

α_c – dopuszczalny wsp. wypływu dla cieczy, $\alpha_c = 0,47$,

p_1 – maksymalne nadciśnienie przed zaworem, $p_1 = 0,6$ MPa,

p_2 – maksymalne nadciśnienie w króćcu odpływowym zaworu bezpieczeństwa z czasie jego pracy, $p_2 = 0$ MPa,

ζ – gęstość wody w temperaturze 100°C , $\zeta = 958 \text{ kg/m}^3$

$$d_{o1} = (4 \times A/\pi)^{0,5} = (4 \times 11,24/\pi)^{0,5} = 3,78 \text{ mm}$$

Wg danych katalogowych firmy SYR, do każdego kotła dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy, mufowy, typ SYR 1915, 1", $d_0 = 20$ mm.

Ciśnienie otwarcia $P_o = 6,0$ bar.

Dobrany zawór spełnia wymagania UDT.

W skład urządzeń zabezpieczających pracę kotła i instalacji wchodzi:

- Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1"
- Naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX typ N600 o $V_c=600 \text{ dm}^3$
- Rura wzbiorcza 25 mm
- Manometr przemysłowy M-160 / $0 \div 0,6$ MPa / 1,6 N
- Układ regulacji automatycznej przy kotle oraz automatyka palnika gazowego obejmująca zabezpieczenie zapłonu, zabezpieczenie przed zanikiem napięcia
- Czujnik poziomu wody w kotle, SYR 933.1

8.10. Dobór wielkości zasobników c.w.u., mocy wymiennika

Zestawienie przyborów sanitarnych z zapotrzebowaniem na c.w.u.:

L.p.	Przybór	Ilość. szt.	Rozbór, l/h	Suma, l/h
1	Natrysk	10	200	2000
2	Umywalka	25	15	375
3	Zlew	4	15	60

2435 l/h

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. wynosi 2435 l/h

$$Q_{\text{MAXH}} = 2435/3600 \times 4,2 \times 50 = 142,0 \text{ kW}$$

Przyjęto układ złożony z wymiennika ciepła współpracującego z zasobnikiem c.w.u.

Pojemność zasobnika: $V_z = 750 \text{ L}$

Moc wymiennika ciepła:

$$q_{\text{hmax}} = 2435 - 750 \text{ dm}^3/\text{h} = 1685 \text{ dm}^3/\text{h} = 1.685 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{wc.w.u.}} = 1685/3600 \times 4,2 \times 50 = 98,3 \text{ kW}$$

Dobrano zasobnik AL 750/R_C o pojemności 750 L firmy REFLEX oraz zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 nr kat. Z012535 firmy Viessmann o mocy max do 120kW.

8.11. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika c.w.u.

Dla wymiennika dobrano zawór bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440

Przepustowość zaworu:

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 750 = 120 \text{ kg/h}$$

gdzie: $V = 750 \text{ dm}^3$ – pojemność zasobników

Najmniejsza średnica kanału dolotowego – d_o mm

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot 1,59 \cdot a_c \cdot \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 120}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 0,6 - 0) \cdot 985,6}}} = 4,34 \text{ mm}$$

gdzie:

G – Przepustowość zaworu $G=120 \text{ kg/h}$

α_c – Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa $\alpha_c=0,2$

p_1 – Ciśnienie dopuszczone do podgrzewacza $p_1=0,6 \text{ MPa}$

p_2 – Ciśnienie na wylocie z zaworu $p_2=0 \text{ MPa}$

γ – Ciężar objętościowy wody użytkowej w temperaturze dopuszczalnej wody, kg/m^3 ,

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 – 3/4”.

Ciśnienie otwarcia $P_o = 6,0 \text{ bar}$.

8.12. Dobór naczynia ciśnieniowego dla wody zimnej

Instalacja wody zimnej jest zabezpieczona istniejącym naczyniem wzbiorczym przeponowym do wody pitnej DT 300 Refix, pojemność użytkowa $V_n=300 \text{ dm}^3$, przyłączy flowjet 1 1/4”.

Dane techniczne Reflix DT 300	
Pojemność całkowita	$V_n = 300 \text{ dm}^3$
Średnica zbiornika	635 mm
Wysokość	H=1275 mm

Przed dalszą eksploatacją naczynia zaleca się wykonanie przeglądu serwisowego.

W przypadku konieczności wymiany, istniejące naczynie należy zastąpić naczyniem o identycznych parametrach.:

Sprawdzenie poprawności doboru:

Pojemność podgrzewaczy $V_{sp} = 750 \text{ dm}^3$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{sv}=6,0 \text{ bar}$

Różnica ciśnień pracy zaworu 20% $p_{sv} = 1.2 \text{ bara}$

Ciśnienie instalacji $p_e = p_{sv} - p_e = 4.8 \text{ bara}$

Ciśnienie początkowe za ogranicznikiem ciśnienia $p_a = 4,5 \text{ bary}$

Ciśnienie wstępne naczynia $p_o = p_a - 0.2 = 4.3 \text{ bara}$

Temperatura wody zimnej $t_w = 10$

Temperatura wody ciepłej $t_{ww}=60$

Rozszerzalność wody przy tych temperaturach $n = 1.67\%$

$$V_n = \frac{V_{sp} \cdot n / 100}{\frac{p_e - p_o}{p_e + 1} - 1 + \frac{p_o + 1}{p_a + 1}} = \frac{750 \cdot 0,0167}{\frac{4,8 - 4,3}{4,8 + 1} - 1 + \frac{4,3 + 1}{4,5 + 1}} = 251,3 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze ciśnieniowe do wody pitnej DT 300 Refix, pojemność użytkowa $V_n=300 \text{ dm}^3$, przyłączy flowjet 1 1/4”.

Dane techniczne Reflix DT 300	
Pojemność całkowita	$V_n = 300 \text{ dm}^3$
Średnica zbiornika	635 mm
Wysokość	H=1275 mm

8.13. Dobór stacji uzdatniania wody

Kotłownia jest wyposażona w istniejącą stację uzdatniania wody.

Z uwagi na krótki okres eksploatacji oraz dobry stan techniczny, w uzgodnieniu z zamawiającym stacja nie podlega wymianie na nową.

Przed dalszą eksploatacją stacji zaleca się wykonanie przeglądu serwisowego.

W przypadku konieczności wymiany istniejącej stacji, dobrano następujące urządzenia:

- **Filtracja Mechaniczna –Protektor BW 1”**

Manualny Filtr z możliwością przepłukiwania. Płukanie filtra następuje manualnie.

Skuteczność filtracji 90 µm.

Nominalna średnica przyłącza 1”

Wydajność przy $\Delta p = 0,2$ bar 3,5 m³/h

- **Zmiękczenie- Aquaset 500-N**

Zmiękcacz kabinetowy sterowany objętościowo, pracujący w systemie z przerwą na regenerację, Urządzenie pracuje w sposób w pełni automatyczny. Jeden wielodrogowy zawór sterujący (tłok głowicy w wykonaniu zabezpieczającym przez przedostawaniem się wody twardej do instalacji podczas regeneracji złoża). Regeneracja urządzenia roztworem soli tabletkowej.

8.14. Odprowadzenie spalin z kotła.

— Ilość spalin za kotłem $Q=220$ kW	$m_s = 0,1$ kg/s
— Wysokość użytkowa komina	$H=13,4$ m

Na podstawie wytycznych firmy Viessmann oraz doboru producenta komina firmy UMET, dobrano system kominowy typu SPS-N. Dla każdego kotła dobrano indywidualny komin powietrzno-spalinowy o średnicy 200/300mm.

8.15. Wentylacja kotłowni.

8.15.1. Objętość powietrza potrzebnego do wentylacji.

$$V_n = 0,5 * 440 = 220 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$F_n = 220/(3600 \times 0,7) = 0,0873 \text{ m}^2$$

Doprowadzenie powietrza będzie realizowane przez istniejącą kratkę nawiewną o wymiarach 600x700mm zamontowaną w drzwiach wejściowych .

Powierzchnia czynne kratki: $0,6 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 0,6 = 0,25 \text{ m}^2 > 0,0873 \text{ m}^2$

8.15.2. Objętość strumienia masy powietrza odprowadzonego na zewnątrz poprzez wentylację wywiewną.

$$V_w = 0,5 * 0,5 * 440 = 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana powierzchnia kanału wentylacji wywiewnej:

$$F_w = 0,5 F_n = 0,5 \times 0,0873 = 0,0436 \text{ m}^2$$

Usuwanie powietrza z kotłowni będzie realizowane istniejącym kanałem wentylacyjnym o średnicy DN315mm = 0,078 m² , wyprowadzonym ponad dach budynku.

8.16. Obliczenie wartości zapotrzebowania gazu.

7.16.1. Zapotrzebowanie godzinowe maksymalne

Wartość opałowa GZ50 = 34 MJ / m³ = 8500 kcal/m³

Q_k = 440 kW (c.o., c.t. + cwu - okres zimowy)

$$G_h^{\max} = \frac{Q_k}{8500 \cdot \eta_k} = \frac{440000 \cdot 0,86}{8500 \cdot 0,91} = 48,9 \text{ m}^3 / h$$

8.16.2. Obliczenie wartości rocznego zapotrzebowania na gaz

Na cele c.o. i c.t.:

$$G_{co}^r = \frac{307,7 \cdot 24 \cdot 3800}{9,5 \cdot 0,9 \cdot 38} = 86372 \text{ m}^3 \text{ rok}$$

Na cele C.W.U

$$G_{cwu}^r = \frac{98,3 \cdot 18 \cdot 365}{9,5 \cdot 0,91} = 74705 \text{ m}^3 / \text{rok}$$