

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA SANITARNA

EGZ. NR...

Nazwa zamierzenia budowlanego	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SPZOZ W CHĘCINACH
Adres obiektu budowlanego	UL. OSIEDLE PÓŁNOC 10 26-060 CHĘCINY WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE
Kategoria obiektu budowlanego	XI
nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwę i numer obrębu ewidencyjnego oraz numery działek ewidencyjnych	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA CHĘCINY OBRĘB EWIDENCYJNY CHĘCINY NR EWIDENCYJNY DZIAŁKI 966/4; 967/4; 968/4; 969/4; 970/4
Inwestor	GMINA CHĘCINY PL. 2 CZERWCA 4 26-060 CHĘCINY
Jednostka projektowania	Termo Projekt

Projektowali	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. Andrzej Borkowski upr. nr SLK/1453/PWOS/06		14.12.2021r
Opracował:	mgr inż. Karol Rutz		14.12.2021r

Grudzień, 2021r

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2021r. poz. 2351 z póź. zm.) niniejszym oświadczamy, że

PROJEKT TECHNICZNY

branży sanitarnej

dla inwestycji:

„TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SPZOZ W CHĘCINACH”

Inwestor: GMINA CHĘCINY
Pl. 2 CZERWCA 4
26-060 CHĘCINY

Budowa: UL. OSIEDLE PÓLNOC 10
26-060 CHĘCINY
WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny w punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA, PODPIS
Projektant: mgr inż. Andrzej Borkowski	SLK/1453/PWOS/06	14.12.2021r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny	
1. Podstawa opracowania	4
2. Zakres opracowania.....	4
3. Stan istniejący.....	4
4. Instalacja gazu	4
4.1. Próby szczelności.....	6
4.2. Malowanie rurociągów.	6
4.3. Odbiór i uruchomienie wewnętrznej instalacji.	6
5. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło	6
6. Instalacja centralnego ogrzewania.....	7
6.1. Płukanie i próba ciśnienia instalacji.....	9
6.2. Izolacja termiczna	9
7. Opis technologii kotłowni	9
7.1. Wentylacja i odprowadzenie spalin	11
7.2. Odprowadzenie kondensatu	11
7.3. Rurociągi i armatura	11
7.4. Próba ciśnienia.....	11
7.5. Zabezpieczenie przed korozją.....	11
7.6. Izolacja termiczna	12
7.8. Dobór urządzeń kotłowni.....	12
8. Instalacja ciepłej wody użytkowej.....	18
9. Instalacja wentylacyjna	21
9.1. Materiały	22
9.2. Izolacja.....	22
10. Wytyczne branżowe	22
10.1. Elektryczne	22
10.2. Budowlane	22
10.3. Adaptacja pomieszczenia kotłowni.....	23
10.4. Wymagania BHP	23
11. Uwagi końcowe.....	23
12. Zalecenia ogólne.....	24
13. Roboty demontażowe.	24
14. Zestawienie materiałów.....	24

II. Spis rysunków

Nr	Skala:
1. Mapa zasadnicza – lokalizacja szafki gazowej	1:500
2. Rzut piwnic – instalacja gazu	1:50
3. Aksonometria instalacji gazu	1:50
4. Punkt redukcyjno - pomiarowy	1:10
5. Rzut piwnic – instalacja c.o. i wentylacji	1:100
6. Rzut parteru – instalacja c.o.	1:100
7. Rzut piętra – instalacja c.o.	1:100
8. Rozwinięcie instalacji c.o.	----
9. Rzut piwnic – technologia kotłowni gazowej	1:50
10. Schemat technologiczny kotłowni gazowej	----
11. Rzut piwnic/parteru – instalacja c.w.u. - lokalizacja podgrzewaczy	1:100
12. Rzut pietra – instalacja c.w.u. - lokalizacja podgrzewaczy	1:100

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Inwentaryzacja budowlana.
- 1.2. Obowiązujących przepisów i norm branżowych,
- 1.3. Warunki przyłączenia do sieci gazowej PSGKI/459OKSP/62/1/1042607/20/3/20 z dnia 09.12.2020r.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie projektu technicznego wymiany instalacji c.o., modernizacji c.w.u. oraz przebudowy kotłowni olejowej na kotłownię gazową w budynku SPZOZ zlokalizowanego w Chęcinach przy ul. Oś. Północ 10.

W skład opracowania wchodzi:

- wymiana w budynku całej instalacji centralnego ogrzewania wraz z orurowaniem, grzejnikami, armaturą i rozdzielaczami znajdującymi się w kotłowni.
Wyjątek stanowią grzejniki stalowe płytowe w pom. 1.45. i 1.46 oraz aluminiowy w pom. 2.21., które z powodu dobrego stanu technicznego nie są objęte wymianą.
- przebudowa kotłowni olejowej na kotłownię gazową.
Przewidziano demontaż kotła olejowego wraz z urządzeniami i armaturą.
Montaż drzwi przeciwpożarowych o odporności ogniowej EI30.
- wymiana w całym budynku elektrycznych ogrzewaczy wody.
- zaprojektowanie instalacji wentylacji nawiewno-wyciągowej w piwnicy w pom.0.48 i 0.50.

3. Stan istniejący

Istniejący budynek SPZOZ w Chęcinach jest budynkiem o dwóch kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczonym. Źródłem ciepła na cele grzewcze jest kotłownia olejowa zlokalizowana w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni.

Istniejąca instalacja c.o. pracuje w układzie zamkniętym na parametrach 80/60⁰C. Całość instalacji c.o. w budynku wykonana jest z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie oraz stalowych w systemie zaciskowym. Główne rozprowadzenia instalacji c.o. prowadzone w piwnicach pod stropem.

Elementy grzejne – grzejniki z ogniw żeliwnych typu TA, grzejniki płytowe (stalowe) i aluminiowe.

Podgrzew c.w.u. za pomocą elektrycznych ogrzewaczy wody

4. Instalacja gazu

Projektowaną instalację gazu doprowadzić do 2-ch kotłów gazowych kondensacyjnych. Zaprojektowano kaskadę 2-ch kotłów gazowych wiszących kondensacyjnych o mocy nominalnej 20 i 38 kW. Kocioł gazowy usytuowany w kotłowni będzie służył do ogrzewania budynku.

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci gazowej punkt redukcyjno - pomiarowy z kurkiem głównym zlokalizowany będzie w szafce gazowej na ścianie zewnętrznej budynku.

Rurociągi instalacji wewnętrznej należy wykonać z rur stalowych bez szwu, łączonych przez spawanie.

Zastosować rury przewodowe i ochronne o parametrach:

- rura klasy A ze stali L210GA,

- wytrzymałość na rozciąganie: $R_m = 335 \div 475 \text{ N/mm}^2$
- plastyczność: $R_e = 245 - 400 \text{ N/mm}^2$

Połączenia gwintowane mogą być stosowane do średnic nominalnych nie większych niż DN50 mm. Złącza gwintowane powinny być lokalizowane w miejscach widocznych i łatwo dostępnych dla kontrolujących. Technologia i materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą, co najmniej wytrzymałości rur.

Przejścia przewodów gazowych przez przegrody budowlane należy prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić sznurem smołowanym i masą bitumiczną lub inną niepowodującą korozji rur.

Rurociągi instalacji gazu powinny być prowadzone równolegle lub prostopadłe do ścian i stropów pomieszczeń i mocowane uchwytami metalowymi (niepalnymi) w odległościach zapewniających niezsuniecie się i sztywność gazociągu (dla rur poziomych do DN40 mm – 1,50 m; dla rur poziomych powyżej DN40 mm – 2,0 m; dla rur pionowych do DN40 mm – 2,50 m). Odległość przewodu gazu od ściany nie powinna być mniejsza niż 20 mm.

Na trasie projektowanej instalacji gazu mogą występować inne instalacje np. wodne, kanalizacyjne, c.o. i elektryczne.

W przypadku prowadzenia instalacji gazowej w bliskiej odległości z w/w instalacjami należy:

- przewody gazowe prowadzić co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych takich jak: wodne, kanalizacyjne i c.o.,
- przewody gazowe prowadzić co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących,
- przewody gazowe przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami prowadzić w odległości minimum 2 cm od nich.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów w bruzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych (po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji) łatwo usuwalną masą tynkarską niepowodującą korozji przewodów.

Instalację gazu prowadzić ze spadkiem min. 0,4% w kierunku ruchu gazu.

Armatura dla instalacji gazu – atestowana, staliwna. Przed zabudowaniem armatury należy ją poddać próbie szczelności.

W kotłowni zamontować zawory odcinające na podejściu do każdego urządzenia gazowego (w odległości nie większej niż 1,0 m od króćca przyłączeniowego) oraz filtr gazu.

Zastosowano zawory odcinające o parametrach technicznych:

- zawór nakrętno – nakrętny,
- uchwyt: stalowa rączka,
- materiał korpusu i kuli: wysokiej jakości mosiądz CW617N
- materiał uszczelnień kuli: PTFE
- materiał uszczelnień trzpienia: podwójny o-ring z NBR70
- maksymalne ciśnienie robocze: MOP5 (0,5 MPa)
- temperatura robocza: T2 (-20°C do 60°C).

Zastosowano filtr do gazu o parametrach technicznych:

- filtr nakrętno-nakrętny
- materiał korpusu i korka: wysokiej jakości mosiądz CW617N
- materiał uszczelnienia korka: NBR
- materiał wkładu filtracyjnego: stal nierdzewna AISI 304

- średnica otworów wkładu filtracyjnego: $0,2 \pm 0,02$ mm
- maksymalne ciśnienie robocze: MOP 5 (0,5 MPa)
- temperatura robocza: T2 (-20°C do +60°C)

Gazomierz w szafce należy zainstalować na wysokości od 0,50 m do 1,80 m od poziomu terenu do spodu gazomierza. Podłączenie gazomierza do instalacji należy do dostawcy gazu. Wykonanie przewodów podłączeniowych należy zrealizować w sposób umożliwiający wmontowywanie i wymontowywanie gazomierzy bez usuwania i zmiany przewodów. Do montażu gazomierza należy zastosować belkę montażową.

4.1.Próby szczelności.

Po zmontowaniu instalację gazu należy oczyścić sprężonym powietrzem lub azotem, a następnie poddać próbie ciśnieniowej.

Instalację wewnętrzną w obrębie budynku poddać próbie na ciśnienie 0,10 MPa przez 30 minut od momentu ustabilizowania się ciśnienia.

Po przeprowadzeniu prób szczelności należy wykonać protokół szczelności instalacji.

Po zakończeniu prób należy przeprowadzić napełnienie instalacji gazem przy odciętych urządzeniach gazowych, którą przeprowadza wykonawca wspólnie z dostawcą gazu, wg procedur dostawcy gazu. Do kontroli wypływu gazu stosować palnik kontrolny.

Po napełnieniu gazem instalacji należy podłączyć do niej urządzenia gazowe, a następnie przeprowadzić sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń rozłącznych oraz uruchomienie i regulację urządzeń gazowych wg ich DTR. Otwarcia dopływu gazu z sieci głównej dokonuje dostawca gazu.

4.2.Malowanie rurociągów.

Po przeprowadzonej pozytywnej próbie szczelności instalację należy zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy oraz pomalowanie farbą podkładową chlorokauczukową (nie później niż 4 godziny od czyszczenia). Po wyschnięciu warstwy farby podkładowej należy nałożyć warstwę farby nawierzchniowej olejnej lub syntetycznej koloru żółtego. Powyższe prace należy wykonywać przy temperaturze powietrza co najmniej 10°C i wilgotności nie większej niż 75%.

4.3. Odbiór i uruchomienie wewnętrznej instalacji.

Odbiór instalacji:

Instalację zgłasza do odbioru wykonawca przedkładając komplet dokumentacji. Wymagane dokumenty:

- zatwierdzony projekt budowlany
- protokół odbioru instalacji wraz z protokołem próby szczelności

Czynną instalację gazową poddawać kontroli co najmniej raz w roku. Osoby dokonujące kontroli powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

5. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło

Budynek szkoły znajduje się zgodnie z obowiązującą normą PN-82/B-02403 w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20°C.

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła „U” wykonano zgodnie z normą PN-ES ISO 6946.

Obliczenie zapotrzebowania ciepła wykonano wg normy PN-EN 12831.2006 za pomocą

komputerowego INSTAL-OZC wersja 4.12.

Parametry instalacji c.o.:

Rodzaj ogrzewania:	wodne
Obliczeniowa temperatura wody:	$t_z/t_p = 70/55^{\circ}\text{C}$
ciśnienie dyspozycyjne:	$p = 41,26\text{kPa}$
pojemność wodna:	$V = 587\text{ dm}^3$

Zapotrzebowanie na ciepło w budynku:

$Q = 57\,023\text{ W}$

Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła:

$q_F = 45,80\text{ W/m}^2$ $q_V = 15,20\text{ W/m}^3$

Współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych wynoszą:

Przegrody		
L.p.	nazwa	U [W/m ² *K]
1.	Ściana zewnętrzna (SZ)	0,15
2.	Stropy wewnętrzne	0,18: 0,24
3.	Podłoga na gruncie (PG)	0,87
4.	Okno (OK)	0,90
5.	Drzwi zewnętrzne (Dz)	1,10
7.	Strop nad piwnicą (StW)	0,23

6. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektuje się wymianę całej instalacji centralnego ogrzewania wraz z orurowaniem, grzejnikami oraz armaturą.

Wyjątek stanowią grzejniki stalowe płytowe w pom. 1.45. i 1.46 oraz aluminiowy w pom. 2.21., które z powodu dobrego stanu technicznego nie są objęte wymianą.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi **$Q = 57,02\text{ kW}$** .

Główne rozprowadzenia instalacji c.o. do pionów prowadzone w piwnicach pod stropem zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie przewody c.o. wykonać :

z rur stalowych cienkościennych, ze szwem ze stali odpornej na korozję 1.4404 (AISI 316L) lub 1.4521 (AISI 444). Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etyloowo – propylenowego (EPDM) lub kauczuku fluorowego (FPM/Viton) oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar.

Zastosowano grzejniki stalowe płytowe, połączenia boczne:

1. wydajność cieplna zgodna z normą EN 442-2 potwierdzona badaniami przez uznane instytuty europejskie. Proces produkcji poparty certyfikatem ISO. Grzejniki oznakowane znakiem CE.

Wydajność cieplna grzejników nie mniejsza niż opisana w rozwinięciach.

2. materiał - blacha stalowa walcowana na zimno zgodna z normą EN 442-1 przetłaczana z

krokiem co 40mm.

3. Malowanie - powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz 1, utwardzana termicznie.

Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2

4. Kolor grzejnika RAL 9016.

5. Parametry:

- podłączenie 4x GW 1/2"
- ciśnienie probne do : 1,3 MPa
- ciśnienie pracy do : 1,0 MPa
- temperatura zasilania do : 110 C

Grzejniki będą wyposażone w głowice termostaticzne cieczowe.

Zastosowano głowice termostaticzne:

1. Głowica instytucjonalna ze zintegrowanym zabezpieczeniem antykradzieżowym i podwyższoną wytrzymałością na zginanie (odporność na obciążenie do 100 kg).

2. Parametry:

- z czujnikiem cieczowym,
- z gwintem M 30 x 1,5,
- max temperatura czynnika grzewczego 120°C,
- max temperatura pracy czujnika 50°C,
- wykonanie białe,
- zakres regulacji 7-28°C, bez pozycji „zero” Podziałka *1-5,
- podziałka na dławicy zaworu umożliwia łatwą nastawę,
- wymiary 85mm x ϕ 52mm.

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zrealizowano w oparciu o nastawy wstępne zaworów termostaticznych RA-N oraz zaworów podpionowych równoważących o parametrach:

Zawór termostaticzny:

- Gwint przyłącza M 30 x 1,5,
- Max. temperatura robocza: 110 °C,,
- Min. temperatura robocza: 2 °C,
- Max. ciśnienie pracy: 1000 kPa (10 bar),
- Zakres przepływu: $kv = 0.04 - 0.73 \text{ m}^3 / \text{h}$,
- Nastawa wstępna przy pomocy klucza nastawnego,
- Materiał: mosiądz.

Zawór podpionowy:

skośny, z kurkiem opróżniającym i pokrętle z tworzywa. Korpus zaworu z brązu, głowica, grzybek i wrzeciono z mosiądzu. Wrzeciono uszczelnione dwoma o-ringami z uszczelnkami EPDM nie wymagających konserwacji. Kurek opróżniająco-napełniający z ogranicznikiem obrotu i z oringiem uszczelniającym połączenie z korpusem.

- Max. temperatura pracy : 110 °C,
- Min. temperatura pracy : -10 °C,
- Max. ciśnienie pracy: 16 bar (1,6 MPa),
- Średnica DN15, $kvs=4,75$,
- Średnica DN25, $kvs=10,40$,

Wartości nastaw wstępnych zaworów termostaticznych i podpionowych podano na rysunkach rozwinięć.

Jako armaturę odcinającą zastosowano przy grzejnikach zawory odcinające powrotne DN15.

Zawór odcinający powrotny:

- Rozmiar połączenia grzejnikowego: 1/2 cala (15),
- Rozmiar połączenia rurowego: 1/2 cala,
- Max temperatura pracy 115°C,
- Wartość Kvs: 2.2,
- Wersja prosta,
- Zakres wartości Kv=0.2,
- Materiał: mosiądz niklowany.

Przewody poziome układać ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła zasilania co umożliwi odpowietrzenie i odwodnienie instalacji. Układ odpowietrzenia instalacji wykonać w oparciu o system odpowietrzników automatycznych DN15 montowanych na pionach instalacji.

Odpowietrzniki automatyczny:

- Odpowietrznik pływakowy z zaworem stopowym 1/2",
- Materiał: Mosiądz niklowany,
- max temperatura pracy 115°C,
- max ciśnienie 10 bar.

6.1. Płukanie i próba ciśnienia instalacji

Po zakończeniu robót montażowych instalację przepłukać a następnie poddać próbie szczelności na ciśnienie $p=4,5$ bara. Po zakończonych próbach ciśnienia zład napełnić wodą uzdatnioną z sieci miejskiej.

6.2. Izolacja termiczna

Po wykonaniu próby wodnej rurociągi i armaturę należy zaizolować otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji dla średnic do DN20 mm winna wynosić 20 mm, dla zakresu średnic DN20÷32 mm - 30 mm, dla zakresu średnic DN32÷100 mm – minimalna grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury.

Grubość izolacji cieplnej przewodów w miejscach przejścia przez ściany lub stropy i miejscach skrzyżowań powinna wynosić 50% grubości dla danej średnicy

7. Opis technologii kotłowni

Przewidziano demontaż kotła olejowego wraz z urządzeniami i armaturą. W miejsce kotłowni olejowej zaprojektowano kotłownię gazową o łącznej mocy 58kW. Projektuje się montaż kaskady 2-ch kotłów gazowych wiszących kondensacyjnych. Kotły gazowe kondensacyjne mocy 20kW i 38kW.

Projektuje się kotły z wymiennikiem wykonanym ze stopu aluminium i krzemu o przewodności cieplnej 150W/m²

- Zakres znamionowej wydajności grzewczej kotła **KG2** o mocy 20kW przy:
 - 80/60°C: 2,8 - 19,5 kW
 - 50/30°C: 3,1 – 20,8 kW
 - masa kotła: 41kg
 - wysokość: 852 mm
 - szerokość: 480 mm
 - głębokość: 345 mm
 - pojemność wodna: 2,5 litra

- sprawność przy 75/60°C: 106,1%
- Zakres znamionowej wydajności grzewczej kotła **KG1** o mocy 38kW przy:
 - 80/60°C: 8,7 – 37,0 kW
 - 50/30°C: 9,7 – 39,6 kW
 - masa kotła: 53 kg
 - wysokość: 852 mm
 - szerokość: 480 mm
 - głębokość: 345 mm
 - pojemność wodna: 3,6 litra
 - sprawność przy 75/60°C: 106%

Dla kaskady kotłów dobrano układ automatyki sterujący 2 obiegami grzewczymi z zaworami mieszającymi oraz sprzęgłem hydraulicznym. Zastosowano układ automatyki składający się z:

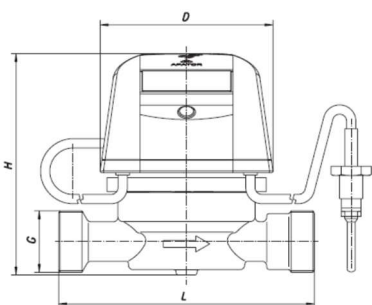
- modułu wbudowanego w kotle gazowym KG1 do konfiguracji jako regulator obiegu c.o. z mieszaczem, układu podnoszenia temperatury na powrocie, Zawiera 1 czujnik przylgowy.
- modułu do podłączania kotłów w kaskadzie. Do montażu na płycie kotła KG2
- czujnik temperatury do montażu na sprzęgle hydraulicznym, umożliwiający pomiar temperatury zasilania i powrotu kaskady.
- czujnik temperatury zewnętrznej.

Kompensacja zmian objętości wodnego systemu grzejnego realizowana będzie za pośrednictwem naczynia wzbiorczego przeponowego **NP1** do instalacji c.o. o pojemności 50 litrów.

W celu zrównoważenia obiegu kotłowego i instalacyjnego zastosowano sprzęgło hydrauliczne **SP** o średnicy króćca podłączenia DN40 i przepływie $q_n = 3,26 \text{ m}^3$.

W celu sprawdzenia efektów termomodernizacji budynku w kotłowni zamontowano kompaktowy licznik ciepła. Dobrano kompaktowy licznik ciepła skradający się z:

- przelicznika elektronicznego z czujnikami temperatury o danych technicznych:
 - typ wyświetlacza LCD – 7 cyfrowy,
 - elektronika przetwornika zintegrowana z elektroniką przelicznika,
 - granice zakresu temp. 1-105 °C,
 - wymiary dł. x szer. x wys: 57x75x88 mm.
- przetwornik przepływu o danych technicznych:
 - średnica nominalna DN20, gwint GZ 1",
 - wymiary dł. x wys x średnica. 130 x 99,9 x 74,4 mm,
 - ciśnienie nominalne 16 bar,
 - max strata ciśnienia 25Pa,
 - klasa dokładności 2 wg PN-EN-1434-1:2007.
 - Materiał: mosiądz.



7.1.Wentylacja i odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza do spalania odbywać się będzie poprzez kanał koncentryczny DN125/200 ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej. Poziome odcinki odprowadzania spalin prowadzić ze spadkiem 3° w kierunku kotła. Połączenie przewodu spalinowego z kominem musi być szczelne.

Nawiew do kotłowni za pomocą kanału typu „Z” o wym. 20 x 15 cm oraz powierzchni wynoszącej $F=300 \text{ cm}^2$. Otwór wylotowy kanału nawiewnego należy usytuować w kotłowni 0,3 m nad poziomem posadzki, a otwór wlotowy na zewnątrz 2,00 m n.p.t. Otwory nawiewne zabezpieczyć siatką przeciwko owadom.

7.2.Odprowadzenie kondensatu

Króciec odprowadzenia kondensatu należy podłączyć poprzez syfon z neutralizatorem kondensatu, z którego odpływ poprzez zasyfonowanie odprowadzić do kanalizacji. Przewidziano zastosowanie neutralizatora o parametrach technicznych:

- Neutralizator dla zakresu mocy kotła : 0-350kW z granulatem neutralizującym,
- wymiary dł. x szer.x wys: 420 x 300 x 240 mm.

Neutralizator kondensatu usytuować na ścianie dopływ i odpływ kondensatu prowadzić ze spadkiem 1,5% w kierunku istniejącego pionu DN110 kanalizacji sanitarnej.

Odprowadzenie kondensatu wykonać za pomocą rur sztywnych PVC klasy SN2 łączonych poprzez klejenie.

7.3.Rurociągi i armatura

Rurociągi w kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Armatura odcinająca – zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie nominalne $p_{nom}=1,00 \text{ MPa}$, posiadające aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie COBRTI INSTAL.

W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających.

7.4. Próba ciśnienia

Po zmontowaniu instalacji w kotłowni należy ją dokładnie wypłukać, a następnie wykonać próbę ciśnieniową wodną zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Próbę ciśnieniową należy wykonać przy odciętym kotle i naczyniu wzbioreczym oraz odciętej instalacji wewnętrznej (osobna próba ciśnieniowa). Ciśnienie próby powinno być wyższe o 2 bary niż ciśnienie robocze (nie mniej niż 4 bary).

7.5.Zabezpieczenie przed korozją

Instalację w kotłowni po próbie wodnej należy oczyścić do II stopnia czystości, według normy PN-70/H-97050, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową S-500 czerwoną tlenkową lub farbą ftalowo-miniową, a następnie farbą nawierzchniową syntetyczną lub syntetyczną emalią ftalową. Grubość warstw ~ 0,10 mm.

Zabezpieczenie wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw należy zachować, co najmniej dobowy odstęp czasu.

7.6. Izolacja termiczna

Po wykonaniu próby wodnej i po pomalowaniu rurociągów należy izolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 Listopada 2008 r.

Należy zaizolować otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji dla średnic do DN20 mm winna wynosić 20 mm, dla zakresu średnic DN20÷32 mm - 30 mm, dla zakresu średnic DN32÷100 mm – minimalna grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury.

Grubość izolacji cieplnej przewodów w miejscach przejścia przez ściany lub stropy i miejscach skrzyżowań powinna wynosić 50% grubości dla danej średnicy

W celu odróżnienia poszczególnych rurociągów wykonać opaski identyfikacyjne w kolorach: zasilanie – czerwony, powrót – niebieski. Kierunki przepływu wody oznaczyć strzałkami o długości 250 mm. Zawory zastosować w dźwignie w kolorze identyfikacyjnym rurociągu

7.7. Wytyczne wod-kan

Woda technologiczna z instalacji c.o. i kotłów odprowadzana będzie przez wpust podłogowy fi110 objęty wymianą a następnie do istniejącej studzienki schładzającej.

W pomieszczeniu kotłowni zamontować zlew jednokomorowy. Wodę zimną do zlewu doprowadzić z projektowanej instalacji wodociągowej. Nad zlewem zamontować zawór czerpakalny ze złączką do węża. Na odgałęzieniu instalacji wodociągowej do zaworu czerpakalnego zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu CA296. Nie wolno pozostawić bezpośredniego połączenia instalacji wodociągowej z instalacją kotłowni. Instalacja wodociągowa w kotłowni winna być wyposażona w zawory odcinające do wody zimnej z końcówkami gwintowanymi.

Instalację c.o. napęlić wodą zmiękczoną. Do zmiękczenia zładu wody w instalacji c.o. dobrano zmiękczaczy wody o parametrach:

- przepływ nominalny $q_n=1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przepływ maksymalny $q_{\max}=1,8 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przyłącze hydrauliczne: 1"
- objętość złoża: 20 dm^3 ,
- spadek ciśnienia 0,2 bar,
- szerokość $W=320 \text{ mm}$,
- wysokość $H=1140 \text{ mm}$,
- głębokość $D=500 \text{ mm}$,
- waga: 31 kg,
- maksymalna pojemność magazynowania soli: 85kg.

Przed zmiękczaczem wody zastosować filtr narurowy 3/4" z wkładem włókninowym.

7.8. Dobór urządzeń kotłowni.

• dobór naczynia przeponowego do instalacji c.o.

Obliczenia wykonano zgodnie z wymaganiami PN-99/B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”. Obliczenia doboru naczynia wzbiórczego przeprowadzono dla instalacji ogrzewania wodnego o następujących danych:

- całkowita pojemność instalacji: $V=587 \text{ litrów} = 0,65 \text{ m}^3$,
- parametry wody grzewczej: $t_z/t_p=70/55 \text{ }^\circ\text{C}$,
- przyrost objętości właściwej: $v=0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$,

- gęstość wody instalacyjnej: $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$,
- maksymalne ciśnienie obliczeniowe: $p_{\max} = 3,0 \text{ bary}$.
Założono następujące warunki, jakie ma spełnić naczynie wzbiórcze przeponowe z hermetyczną przestrzenią gazową:
- pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego **NP1**,

$$V_U = V_z \cdot \rho \cdot v = 0,59 \times 999,7 \times 0,0224 = 13,21 \text{ dm}^3.$$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_U (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$$

gdzie:

p – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej: 1,45 bar.

$$V_n = 13,21 (3,0 + 1) / (3,0 - 1,45) = 34,10 \text{ dm}^3.$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiórcze **NP1** z membraną do zamkniętych obiegów wody grzewczej o pojemności całkowitej 50 litrów o następujących danych technicznych:

- dopuszczalne ciśnienie pracy: 6 bar,
- ciśnienie wstępne: 1,5 bar
- średnica: 409 mm,
- wysokość: 469 mm,
- przyłącze: R 1".
- Waga : 7.53 - kg.
- Rodzaj połączenia Gwint zewnętrzny gazowy walcowy (BSPP)
- temp. max pracy naczynia: 120 °C.
- stal nierdzewna, konstrukcja zgodnie z EN 13831,
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE

Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_n} = 4,48 \text{ mm}.$$

Według PN-99/B-02414 wewnętrzna średnica rury wzbiórczej powinna wynosić nie mniej niż DN20 mm. Przyjęto średnicę DN25mm. Naczynie **NP1** należy zamontować na powrocie przy rozdzielaczu. Naczynia podłączyć poprzez złącze samoodcinające SU R1".

• Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o. PN-B-02414:1999

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa dla wymienników ciepła:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie:

- M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s],
- α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy; $\alpha_c = 0,9$,
- $\alpha_{c \text{ rz}}$ – rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa,
- p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji,
- ρ – gęstość wody przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³],

masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa w przypadku, gdy ciśnienie wody po stronie pierwotnej jest równe bądź mniejsze niż ciśnienie dopuszczalne instalacji po stronie wtórnej

$M = 0,44 \text{ V}$ gdzie:

V – pojemność instalacji grzewczej [m^3]

$$V = 382 \text{ dm}^3 = 0,382 \text{ m}^3$$

$$M = 0,44 \times 0,382 = 0,17 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa $\alpha_{c \text{ rz}}$ przyjmuje $\alpha_{c \text{ rz}} = 0,36$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu α_c

$$= 0,9 \alpha_{c \text{ rz}} = 0,9 \times 0,36 = 0,32$$

ciśnienie dopuszczalne instalacji $p_1 = 3 \text{ bar}$

gęstość wody grzewczej przy temp. 70°C : $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$.

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa dla wymienników ciepła:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\alpha_c} \times \sqrt{p_1 \times \rho} = 54 \times \sqrt{0,32} \times \sqrt{3 \times 1013,8} = 5,30 \text{ mm}$$

Dla zaworu bezpieczeństwa dn20 średnica wewnętrzna kanału dopływowego

$d_0 = 14 \text{ mm}$, Powierzchnia przekroju kanału dopływowego A

$$A = \frac{\pi \times d_{022}^2}{4} = 153,94 \text{ mm}^2$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa m

$$m = 5,03 \times A \times \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2) \rho} = 5098,65 \text{ kg/h} = 1,42 \text{ kg/s}$$

Warunek $m > M$ jest spełniony

Dobrano 2 zawory bezpieczeństwa o śr. DN20 na ciśnienie 3 bar.

• dobór sprzęgła hydraulicznego SP

$$V_p = \frac{Q_{sp} \cdot 0,86}{\Delta t} [\text{m}^3/\text{h}]$$

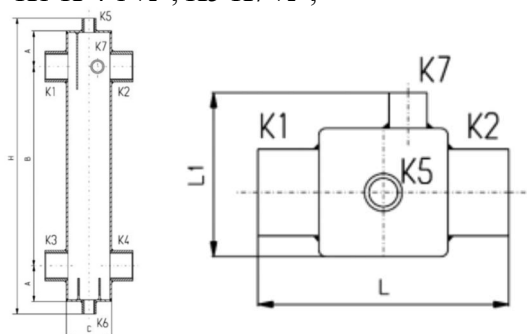
Q_{sp} - moc grzewcza instalacji c.o.

$$V_p = \frac{57 \cdot 0,86}{15} [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_p = 3,27 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne o parametrach:

- średnica króćca podłączenia DN40,
- przepływ $q_n = 3,26 \text{ m}^3/\text{h}$,
- stal nierdzewna S35 lub P265, malowane zewnętrznie,
- ciśnienie nominalne 6bar,
- masa netto 11kg,
- pojemność zbiornika $3,3 \text{ dm}^3$,
- izolacja z włókna poliestrowego przewodności cieplnej $\leq 0,038 \text{ Wm/K}$ o grubości 100mm,
- wymiary $A=60 \text{ mm}$, $B=380 \text{ mm}$, $C=80 \text{ mm}$, $H=550 \text{ mm}$, $L=164 \text{ mm}$, $L1=102 \text{ mm}$,
 $K1-K4 \text{ } 1 \frac{1}{2}"$, $K5-K7 \text{ } \frac{1}{2}"$,



- **dobór pompy kotłowej KP1**

$$V_p = \frac{Q_I \cdot 0,86}{\Delta t} [m^3/h]$$

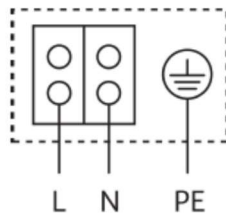
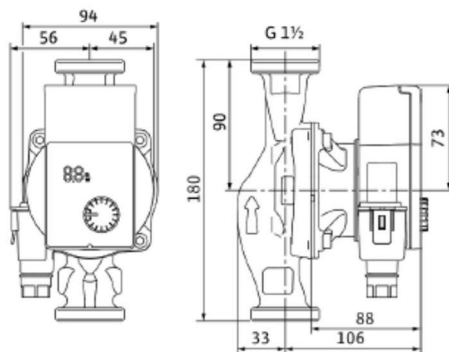
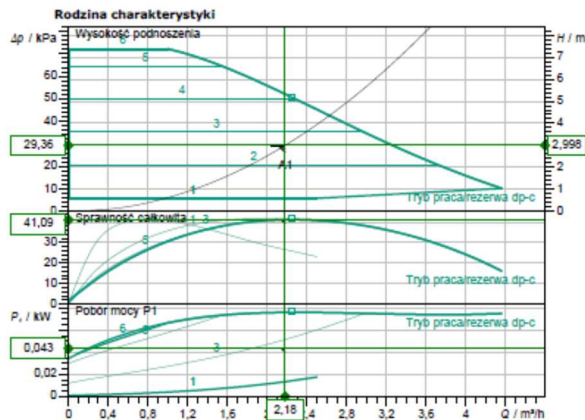
Q_I - moc grzewcza kotła c.o.

$$V_p = \frac{38 \cdot 0,86}{15} [m^3/h]$$

$$V_p = 2,18 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p = 29,36$ kPa

Dobrano pompę kotłową KP1 DN25 o parametrach $q_n = 2,18$ m³/h, $H_p = 1-8$ mH₂O



Data 15-12-2021

Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	2,18 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	3,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m ³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm ² /s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	2,18 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	3,00 m
Pobór mocy P1	0,04 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności

Yonos PICO1.0 25/1-8	dp-c
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C	0,5 / 3 / 10

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,07 kW
Pobór prądu	0,7 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowany
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61800-3
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Dławik przewodu	

Wymiary przyłącza

Przyłącze po stronie ssawnej	G 1½, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PP-GF40
Wał	1.4122
Materiał łożysk	Węgiel splekany, impregnowany metali

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	2 kg
Numer pozycji	4248086

- **dobór pompy kotłowej KP2**

$$V_p = \frac{Q_{II} \cdot 0,86}{\Delta t} [m^3/h]$$

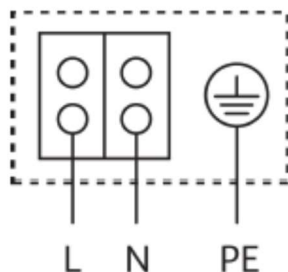
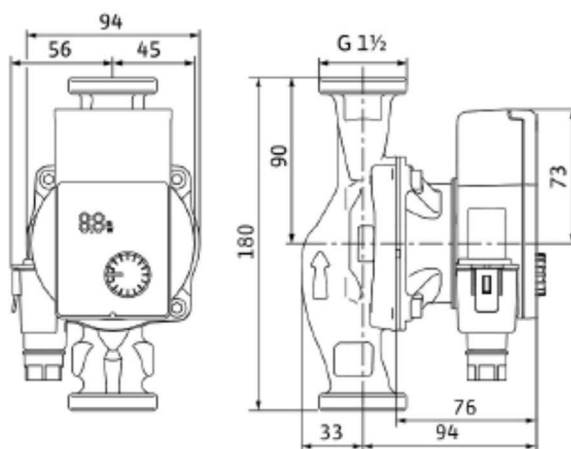
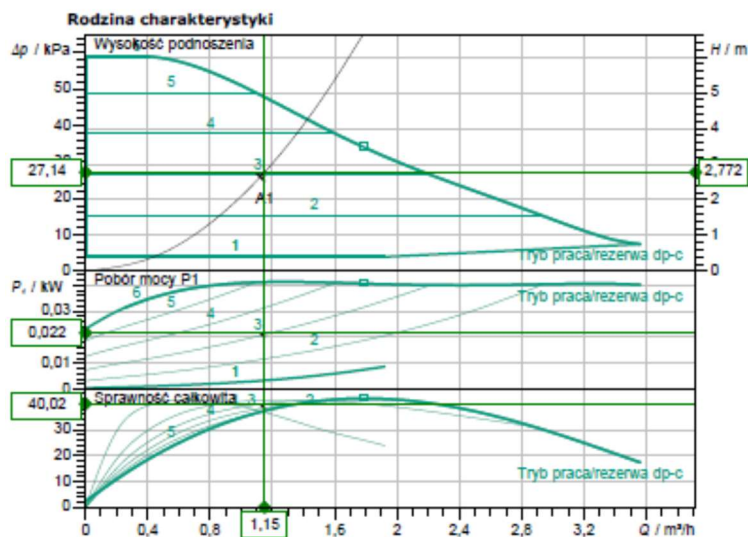
Q_{II} - moc grzewcza kotła c.o.

$$V_p = \frac{20 \cdot 0,86}{15} [m^3/h]$$

$$V_p = 1,15 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p = 27,14$ kPa

Dobrano pompę kotłową KP2 DN25 o parametrach $q_n = 1,15$ m³/h, $H_p = 1-6$ mH₂O



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,15 m³/h
Wysokość podnoszenia	2,77 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	1,15 m³/h
Wysokość podnoszenia	2,77 m
Pobór mocy P1	0,02 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
Yonos PICO1.0 25/1-6	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... + 95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	
50 / 95 / 110 °C	0,5 / 3 / 10

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,04 kW
Pobór prądu	0,44 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowany
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61800-3
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Dławik przewodu	

Wymiary przyłącza

Przyłącze po stronie ssawnej	G 1½, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PP-GF40
Wał	1.4122
Materiał łożysk	Węgiel spiekany, impregnowany metali

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	1,8 kg
Numer pozycji	4248084

• dobór pompy KP3 dla obiegu nr 1

$$V_p = \frac{Q_{III} \cdot 0,86}{\Delta t} [m^3/h]$$

Q_{III} - moc grzewcza obiegu c.o.

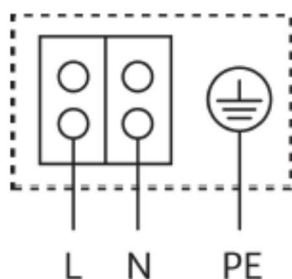
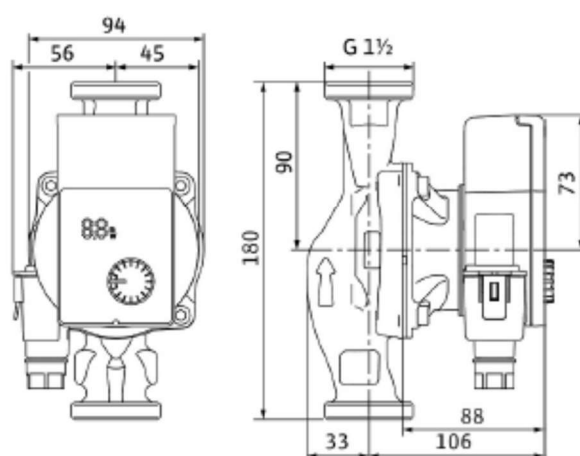
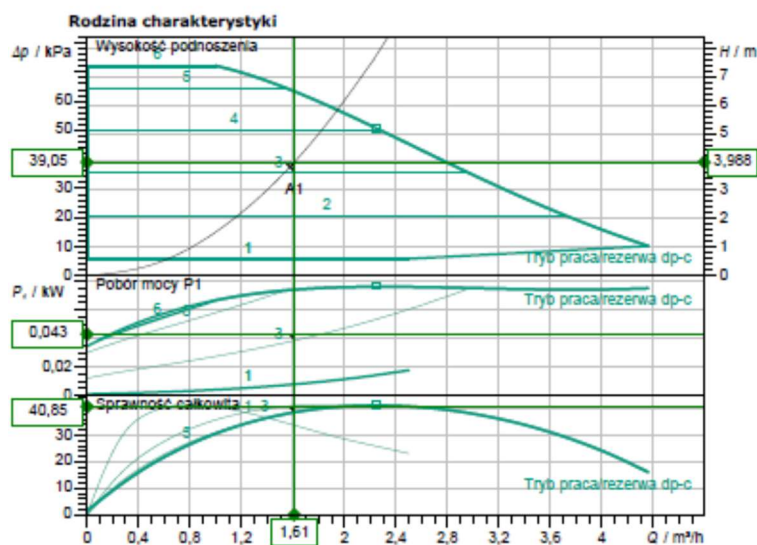
$$V_p = \frac{28 \cdot 0,86}{15} [m^3/h]$$

$$V_p = 1,61 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p = 39,05$ kPa

Dobrano pompę obiegową KP3 DN25 o parametrach $q_n = 1,61$ m³/h, $H_p = 1-8$ mH₂O

Charakterystyka i dane techniczne dobranej pompy obiegowej KP3:

**Wprowadzenie danych eksploatacyjnych**

Przepływ	1,61 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	3,99 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m ³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm ² /s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	1,61 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	3,99 m
Pobór mocy P1	0,04 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności

Yonos PICO1.0 25/1-8	dp-c
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	50 / 95 / 110°C
	0,5 / 3 / 10

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	1~ 230 V / 50 Hz
Przyłącze sieciowe	±10 %
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	0,07 kW
Pobór mocy P1	0,7 A
Pobór prądu	IPX4D
Stopień ochrony	F
Klasa izolacji	Zintegrowany
Zabezpieczenie silnika	Kompatybilność elektromagnetyczna EN 61800-3
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61000-6-3
Emitted interference	EN 61000-6-2
Interference resistance	Dławik przewodu

Wymiary przyłącza

Przyłącze po stronie ssawnej	G 1 1/2, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1 1/2, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PP-GF40
Wał	1.4122
Materiał łożysk	Węgiel spiekany, impregnowany metal

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	2 kg
Numer pozycji	4248086

- dobór pompy KP4 dla obiegu nr 2

$$V_p = \frac{Q_{IV} \cdot 0,86}{\Delta t} [m^3/h]$$

Q_{IV} - moc grzewcza obiegu c.o.

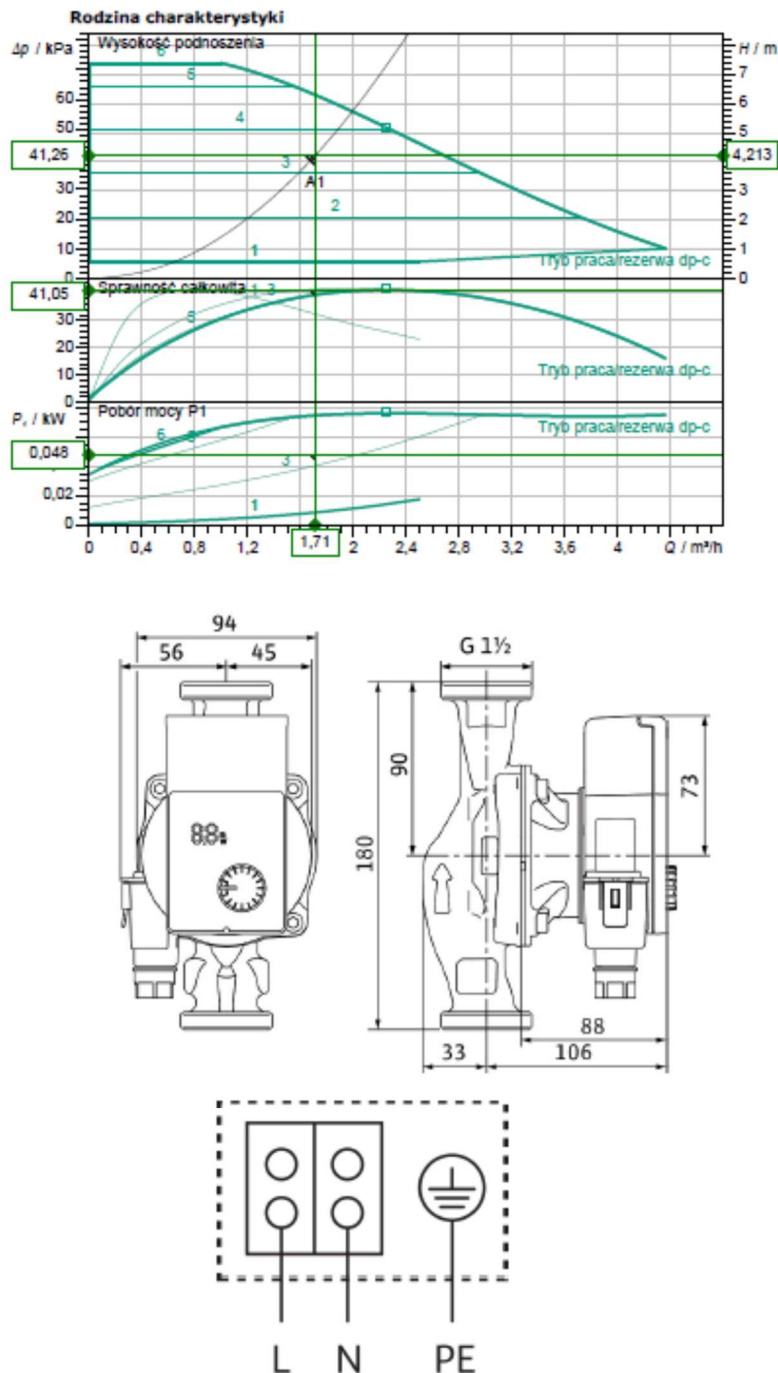
$$V_p = \frac{29 \cdot 0,86}{15} [m^3/h]$$

$$V_p = 1,71 [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia $H_p = 41,26$ kPa

Dobrano pompę obiegową KP4 DN25 o parametrach $q_n = 1,71$ m³/h , $H_p = 1-8$ mH₂O

Charakterystyka i dane techniczne dobranej pompy obiegowej KP4:

**Wprowadzenie danych eksploatacyjnych**

Przepływ	1,71 m³/h
Wysokość podnoszenia	4,21 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	1,71 m³/h
Wysokość podnoszenia	4,21 m
Pobór mocy P1	0,05 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności	
Yonos PICO1.0 25/1-8	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +95 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C	0,5 / 3 / 10

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/-10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,07 kW
Pobór prądu	0,7 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowany
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 61800-3
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Dławik przewodu	

Wymiary przyłącza

Przyłącze po stronie ssawnej	G 1½, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PP-GF40
Wał	1.4122
Materiał łożysk	Węgiel spiekany, impregnowany metalem

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	2 kg
Numer pozycji	4248086

8. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Zakres instalacji c.w.u. obejmuje wymianę wszystkich podgrzewaczy elektrycznych oraz dobór podgrzewaczy w miejscach gdzie jest ich brak.

Instalację wody zimnej do podgrzewaczy elektrycznych i ciepłej do baterii umywalkowych w miejscach gdzie jest brak podgrzewaczy wykonać z rur wielowarstwowych (PERT – Aluminium – PERT) łączonych przez zaprasowywanie. Rury zbudowane są z zgrzewanej w sposób ciągły rury aluminiowej do której od zewnątrz wewnątrz wtłoczono warstwę odporną na podwyższoną temperaturę polietylenu PE-RT (wg DIN 16833). Rury odporne są na dyfuzję tlenu i produkowane są z normą PN-EN ISO 21003. Maksymalna temperatura pracy 95 °C, współczynnik chropowatości rur $k=0,0004$ mm.

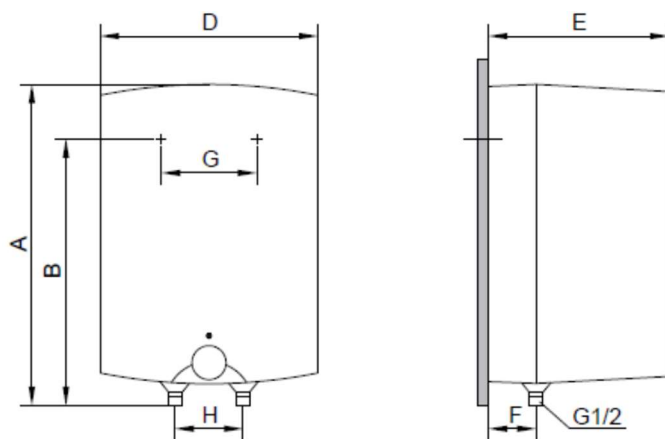
Rozprowadzenie przewodów do poszczególnych punktów odbioru, oraz ich średnice przedstawiono na rysunkach. Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji powinny mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Stosować armaturę o typoszeregu ciśnieniowym, PN 10 lub większym. Przewody wody zimnej i ciepłej zaizolować cieplnie otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK o minimalnej grubości 9 mm. Dobrano elektryczne ogrzewacze wody:

- nadumywalkowy ciśnieniowy ogrzewacz wody **OW1** o pojemności 5 litrów o danych technicznych:

Klasa efektywności energetycznej:	A
Prąd znamionowy:	8,7A
Napięcie znamionowe	230 V
Moc elementu grzejnego:	2,0 kW
Zakres regulacji temperatury:	25-75 °C
Czas nagrzewania od 10 °C do 65 °C :	11 min.
Masa (bez wody):	6,8 kg
Max. ciśnienie pracy zbiornika	6 bar
Zbiornik zabezpieczenie antykorozyjne	wysokogatunkowa blacha stalowa, zabezpieczona przed korozją emalią ceramiczną oraz ochronną anodą magnezową.
Wymiary anody ochronnej	ø25,5 x 65 mm
Stopień ochrony	IP24
Wymiary:	A=396, B= 270, D= 256, E=265, G=140 mm

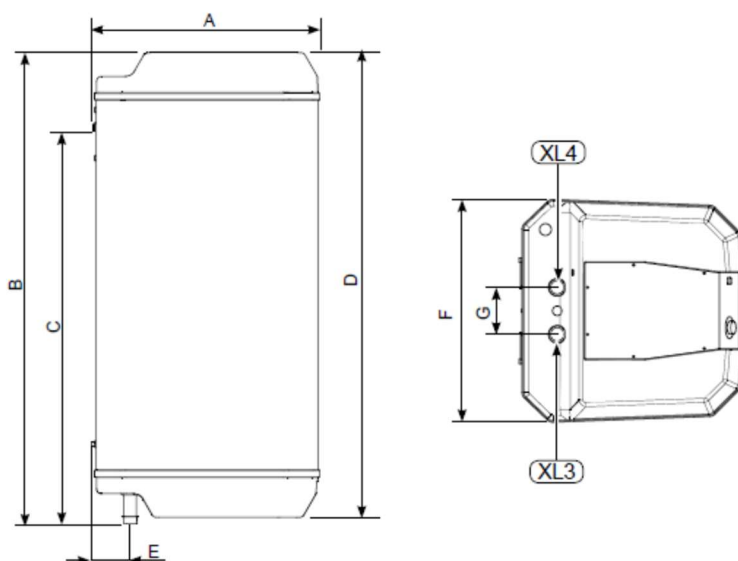
- nadumywalkowy ciśnieniowy ogrzewacz wody **OW2** o pojemności 10 litrów o danych technicznych:

Klasa efektywności energetycznej:	A
Prąd znamionowy:	8,7A
Napięcie znamionowe	230 V
Moc elementu grzejnego:	2,0 kW
Zakres regulacji temperatury:	25-75 °C
Czas nagrzewania od 10 °C do 65 °C :	20 min.
Masa (bez wody):	8 kg
Max. ciśnienie pracy zbiornika	6 bar
Zbiornik zabezpieczenie antykorozyjne	wysokogatunkowa blacha stalowa, zabezpieczona przed korozją emalią ceramiczną oraz ochronną anodą magnezową.
Wymiary anody ochronnej	ø25,5 x 95 mm
Stopień ochrony	IP24
Wymiary:	A=500, B= 270, D= 350 E=265, G=140 mm



- Pojemnościowy ogrzewacz wody **OW3** o pojemności 55 litrów
o danych technicznych:

Klasa efektywności energetycznej:	C
Prąd znamionowy:	6,5 A
Napięcie znamionowe	230 V
Moc elementu grzejnego:	1,5 kW
Zakres regulacji temperatury:	30-80°C
Czas nagrzewania od 10 °C do 65 °C :	1,1 h
Masa (bez wody):	8 kg
Max. ciśnienie pracy zbiornika	6 bar
Zbiornik zabezpieczenie antykorozyjne	wysokogatunkowa blacha stalowa, zabezpieczona przed korozją emalią ceramiczną oraz ochronną anodą magnezową.
Izolacja termiczna	Pianka poliuretanowa (PUR)
Wymiary anody ochronnej	ø21x 280 mm
Stopień ochrony	IP24
Wymiary:	A=415, B=780, C=615, D=746, F=405, G=100 mm



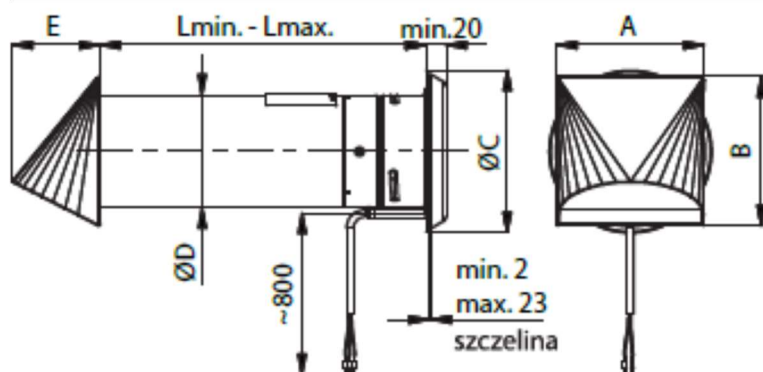
Dla dobranych w/w ogrzewaczy wody zastosowano harmonogram tygodniowy, który będzie uwzględniał pracę ogrzewaczy wody w określonych godzinach i dniach. Szczegółowy zakres zastosowanego systemu wg projektu branży elektrycznej.

9. Instalacja wentylacyjna

Dla pomieszczeń w 0.48 i 0.50 w piwnicy projektuje się system wentylacji grawitacyjnej oraz system wspomagający mechaniczny wyciągowy. Dla wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej nawiew poprzez nawietrzaki ścienny o średnicy DN150 i wydajności 80m³/h. Nawietrzak ścienny wyposażony dodatkowo w grzałkę elektryczną i filtr.

Dobrano nawietrzak ścienny o parametrach:

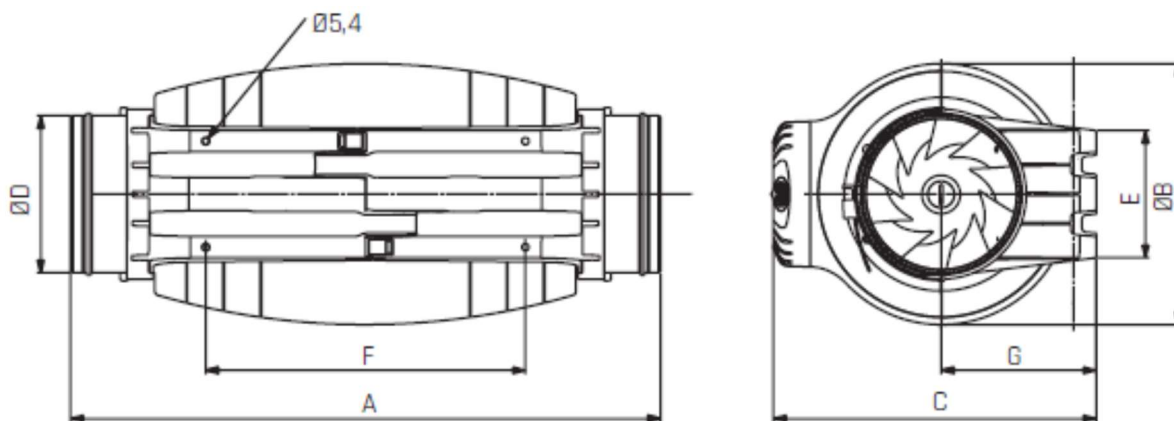
Prąd znamionowy:	3,5 A
Napięcie znamionowe	230 V
Moc nominalna grzałki elektrycznej:	305 W
Ochrona obudowy	IP33
Materiał czoła i czerpni:	Blacha ocynkowana malowana proszkowo
Materiał kanału	PP
wymiary	A=196, B=197, C=211, D=162 mm, L _{min} -L _{max} =350-580 mm



Wyciąg zużytego powietrza w przypadku wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej realizowany poprzez kanały murowane.

Dodatkowo system wentylacji mechanicznej wyciągowej wyposażony w wentylator osiowy kanałowy o wydajności $V_w = 320 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu $p = 95\text{-}130 \text{ Pa}$. Wentylator kanałowy o danych technicznych:

Prąd znamionowy:	0,22 A
Napięcie znamionowe	230 V
Pobór mocy:	50 W
Materiał wentylatora	obudowa z tworzywa sztucznego PP
Napęd	3- biegowy
wymiary	A=484, Ø B=221, C=274, Ø D=147 mm, E=116, F=250 mm



9.1. Materiały

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające spawane z boku.

Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 150° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

9.2. Izolacja

Kanały wyciągowe należy izolować antyzroszeniowo matami z wełny mineralnej o grubości 20 mm jednostronną okładziną z folii aluminiowej.

10. Wytyczne branżowe

10.1. Elektryczne

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń zgodnie z wytycznymi elektrycznymi;

10.2. Budowlane

W zakresie prac budowlanych należy:

- wykonać przekucia pod rury c.o. w ścianach i stropach.
Ściany i stropy po przekuciach należy zamurować, otynkować i pomalować,
- wykonać przekucia i bruzdy ściennie pod rury do projektowanych ogrzewaczy wody,
Ściany po przekuciach i wykonaniu bruzd ściennych należy zamurować, otynkować i pomalować,
W miejscach wykonania przekuć, bruzd ściennych i montowanych podgrzewaczy wody należy przewidzieć wymianę płytek ściennych.
Szczegółowy zakres wymiany płytek ściennych oraz opis zastosowanych materiałów zawarto w projekcie architektonicznym.
- zamontować tuleje osłonowe przy przejściu przez ściany o średnicy 2 dymencje większe

od średnicy rurociągu.

- zamurowanie i otynkowanie bruzd ściennych i otworów po przekuciach,
- w miejscu po zdemontowaniu grzejników ściany należy wygipsować i pomalować,
- wielkość grzejników należy sprawdzić na budowie przed przystąpieniem do prac montażowych.

10.3. Adaptacja pomieszczenia kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać:

- Montaż nowej stolarki drzwiowej wewnętrznej – 2szt:
Drzwi stalowe jednoskrzydłowe o odporności ogniowej EI30, skrzydło z obustronnie ocynkowanej blachy stalowej malowane proszkowo na kolor szary RAL 7038, klamka antyzaczepowa, ościeżnica jednoczęściowa, stalowa, stała.
- Montaż kanału typu „Z”, kanał wykonać z blachy ocynkowanej o wymiarach 20 x 15 cm, wlot min. 2,0m nad poziomem terenu, wylot kanału sprowadzić 30cm nad posadzką.
- Ściany i sufit kotłowni oraz byłego magazynu oleju zagruntować preparatem gruntującym i pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną,
- Posadzkę kotłowni należy wyrównać i wyłożyć płytkami ceramicznymi.

Szczegółowy opis zastosowanych materiałów dla adaptacji kotłowni oraz byłego magazynu oleju zawarto w projekcie architektonicznym.

10.4.Wymagania BHP

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- do wszystkich urządzeń wymagających okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp wymagany przepisami BHP,
- zastosowane urządzenia powinny posiadać aktualne dopuszczenia, atesty higieniczne oraz aprobaty techniczne,
- wszystkie urządzenia i układy muszą posiadać instalację przeciwporażeniową oraz uziemiającą.
- pomieszczeniach dla niepełnosprawnych zastosować atestowane urządzenia przystosowane dla osób poruszających się na wózku.

11. Uwagi końcowe

Projektowane instalacje należy montować przy uwzględnieniu poniższych wytycznych oraz uwag zawartych w części rysunkowej opracowania:

- przed rozpoczęciem prac montażowych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i zapoznania się z dokumentacją innych branż w celu odpowiedniego skosztorysowania prac budowlano-instalacyjnych,
- wszystkie przebicia przez ściany i stropy należy po wykonaniu instalacji uszczelnić i zabezpieczyć cieplnie oraz przeciwwilgociowo,
- zaleca się, aby montaż urządzeń końcowych instalacji odbywał się w końcowej fazie wykonania obiektu (po sprzątnięciu budynku). W przeciwnym razie urządzenia, należy zabezpieczyć przed przedostaniem się kurzu, wilgoci i brudu,
- wszystkie prace wykonywać należy zgodnie z ”Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”, tom II ”Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

12. Zalecenia ogólne.

Całość robót wykonać zgodnie z :

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z 2002 roku).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401 z 2003r.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II.

13. Roboty demontażowe.

Roboty demontażowe obejmują:

- demontaż kotła olejowego wraz z armaturą – 1kpl.
- demontaż zbiorników na olej – 3szt,
- demontaż grzejników żeliwnych TA wraz z armaturą– 54 szt,
- demontaż rur instalacji c.o. – 581 m,
- demontaż podgrzewaczy elektrycznych – 35 szt,
- demontaż postumentów na którym znajduje się kocioł i zasobnik c.w.u.. – 2 kpl.

14. Zestawienie materiałów

Instalacja c.o.

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Grzejnik stalowy bocznoszasilany 21K/400: - L= 0,40 m	3 szt.
2.	Grzejnik stalowy bocznoszasilany 21K/600: - L= 0,40 m - L= 0,52 m - L= 0,60 m - L= 0,72 m - L= 0,80 m - L= 0,92 m - L= 1,00 m - L= 1,12 m - L= 1,20 m - L= 1,32 m - L= 1,40 m - L= 1,60 m - L= 1,80 m	1 szt. 3 szt. 3 szt. 1 szt. 4 szt. 4 szt. 9 szt. 7 szt. 3 szt. 2 szt. 2 szt. 1 szt. 1 szt.
3.	Grzejnik stalowy bocznoszasilany 22K/600: - L= 0,52 m - L= 0,60 m - L= 0,92 m - L= 1,20 m - L= 1,40 m - L= 1,60 m	2 szt. 3 szt. 1 szt. 2 szt. 4 szt. 2 szt.
5.	Rury stalowe cienkościenne, ze szwem ze stali odpornej na korozję 1.4404 (AISI 316L) lub 1.4521 (AISI 444) system zaciskowy : - Ø15 x 1,2 - Ø18 x 1,2 - Ø22 x 1,5 - Ø28 x 1,5 - Ø35 x 1,5	418 m 25 m 62 m 74 m 61 m

6.	Zawór termostatyczny DN15	61 szt.
7.	Głowica termostatyczna DN15	61 szt.
8.	Zaworu odcinający powrotny DN15	61 szt.
9.	Zawór odcinający kulowy: - DN15 - DN20	12 szt. 2 szt.
10.	Zawór podpionowy równoważący: - DN15, kvs=4,75	14 szt.
11.	Zawór odpowietrzający DN15 z zaworem stopowym	21 szt.
12.	Izolacja otulinami z wełny mineralnej laminowanej folią aluminiową rurociągów: - dla rur Ø15 i Ø18 o gr. 20 mm - dla rur Ø22 o gr. 20 mm - dla rur Ø28 o gr. 30 mm - dla rur Ø35 gr. 30 mm	106 m 62 m 74 m 61 m

Kotłownia gazowa

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny KG1 o mocy nominalnej 38kW	1 szt.
2.	Kocioł gazowy wiszący kondensacyjny KG2 o mocy nominalnej 20kW	1 szt.
3.	Kanał koncentryczny powietrzno - spaliny Ø125/200 mm ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej. W skład kanału wchodzi: - Adapter dwuścienny Ø80/125- 1szt. - Rura koncentryczna 1000/Ø125/200 – 15 m - Kolano koncentryczne 90/Ø125/200 - 1szt. - Ustnik koncentryczny Ø125/200 - 1szt. - Podpora przejściowa koncentryczna Ø125/200 - 1szt. - Rura dystansowa koncentryczna KSK 500/Ø125/200 - 1szt. - Zestaw koncentryczny, ze sterownikiem dla 2 kotłów Ø125/200, 2x80/125-1szt. - Wspornik 140/Ø200 - 1szt. - Obejma szeroka 70 mm 70/ Ø200 – 4szt. - Obejma do stropu 140/Ø200 – 2szt. - Obejma konstrukcyjna 140/Ø200 – 7szt. - Osłona Ø200 – 1szt. - Płyta dachowa z kołnierzem Ø200 – 1szt.	1 kpl.
4.	Pompa kotłowa gwintowana KP1 DN25, qn=2,18 m³/h, H=1-8 mH2O	1 szt.
5.	Pompa kotłowa gwintowana KP2 DN25, qn=1,15 m³/h, H=1-6 mH2O	1 szt.
6.	Pompa obiegowa gwintowana KP3 DN25, qn=1,61 m³/h, H=1-8 mH2O	1 szt.
7.	Pompa obiegowa gwintowana KP4 DN25, qn=1,71 m³/h, H=1-8 mH2O	1 szt.
8.	Zawór 3-drogowy DN25, kvs=6,3m³/h z siłownikiem 230 V	2 szt.
9.	Sprzęgło hydrauliczne DN40 qn=3,26 m³/h	1 szt.
10.	Naczynie zbiorcze o pojemności 50 litrów do instalacji c.o.	1 szt.
11.	Zawór bezpieczeństwa do instalacji c.o. DN20 3bar	2 szt.
12.	Rura kanalizacyjna PP o śr. Ø50 mm do kanalizacji sanitarnej	2 m
13.	Rura stalowa ocynkowana łączona na gwint DN15	4 m
14.	Wpust podłogowy DN100	1 szt.
15.	Zlew stalowy	1 szt.
16.	Zawór ze złączką do węża DN15	1 szt.
17.	Rura stalowa ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie: - DN25 - DN40	4 m 7 m
18.	Rozdzielacz zasilanie/powrót DN65 L=0,8 m	1 kpl.
19.	Zawór odcinający: - DN25 - DN32 - DN40	3 szt. 9 szt. 2 szt.
20.	Filtr osadnikowy - DN25	1 szt.

	- DN32	3 szt.
21.	Zawór zwrotny - DN25 - DN32	1 szt. 3 szt.
22.	Zawór podpionowy równoważący: DN25, kvs=10,40	2 szt.
23.	Manometr tarczowy z rurką syfonową 0-16bar	10 szt.
24.	Termometr tarczowy 0-120st	8 szt.
25.	Zawór spustowy DN15	1 szt.
26.	Odpowietrznik z zaworem stopowym	2 szt.
27.	Zawór antyskażeniowy CA DN15	1 szt.
28.	Neutralizator kondensatu o wymiarach 420x300x240 mm dla kotłów do 350 kW	1 szt.
29.	Licznik ciepła kompaktowy z przetwornikiem gwintowanym DN20, $q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_{\max}=5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz wyświetlaczem LCD	1 szt.
30.	Rur sztywne PVC klasy SN2 łączonych poprzez klejenie. - DN20 - DN25	2 m 5 m
31.	Kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach 20 x 15cm	3,6m ²
32.	Kratka wentylacyjna o wymiarach 14 x 21 cm	2 szt.
33.	Drzwi stalowe jednoskrzydłowe o odporności ogniowej EI30, skrzydło z obustronnie ocynkowanej blachy stalowej malowane proszkowo na kolor szary RAL 7038, klamka antyzaczerwona, ościeżnica jednoczęściowa, stalowa, stała.	2 szt.
34.	Montaż otulin termoizolacyjnych z miękkiej pianki poliuretanowej PUR w osłonie z folii PVC dla rurociągów : - DN25, gr. izolacji 30 mm - DN40, gr. izolacji 40 mm - DN65, gr. izolacji 60 mm	4 m 7 m 1,6 m
35.	Zmiękcacz wody o parametrach: - przepływ nominalnym $q_n=1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, - przepływ maksymalny $q_{\max}=1,8 \text{ m}^3/\text{h}$, - szerokość W= 320 mm, - wysokość H=1140 mm, - głębokość D= 500 mm,	1 szt.
36.	filtr narurowy 3/4" z wkładem włókninowym.	1 szt.

Instalacja gazu

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Rura stalowa bez szwu czarna ze stali L210GA - DN25 - DN32	2 m 12 m
2.	Rura stalowa ochronna DN50 ze stali L210GA	1 m
3.	Zawór kulowy do gazu - DN25 - DN32	2 szt. 1 szt.
4.	Filtr osadnikowy do gazu DN32	1 szt.

Instalacja ciepłej wody użytkowej

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Nadumywalkowy ciśnieniowy ogrzewacz wody OW1 o pojemności 5 litrów.	21 szt.
2.	Nadumywalkowy ciśnieniowy ogrzewacz wody OW2 o pojemności 10 litrów.	13 szt.
3.	Pojemnościowy ogrzewacz wody OW3 o pojemności 55 litrów	1 szt.
4.	Rury wielowarstwowe (PERT – Aluminium – PERT) łączone przez zaprasowywanie	6 m

Instalacja wentylacji

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Wentylator osiowy kanałowy o wydajności $V_w=320 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu $p=95-130 \text{ Pa}$ wraz z sterownikiem	1 szt.
2.	Nawietrzaki ścienny o średnicy DN150 i wydajności $80 \text{ m}^3/\text{h}$. Nawietrzak wyposażony w grzałkę elektryczną i filtr regulowany temperaturowo.	3 szt.
3.	Kanały okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999)	0,6 m ²