

Jednostka Projektowa San Team Piotr Młynarski ul. Księdza Antoniego Korczoka 6a 44-119 Gliwice NIP 969 148 78 24 Tel. 697 508 629	Inwestor Gmina Sośnicowice Ul.Rynek 19 44-153 Sośnicowice
---	--

<p align="center">PROJEKT TECHNICZNY</p> <p align="center">Instalowanie na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych wraz z wolnostojącym zewnętrznym kotłem gazowym</p>
--

<i>Numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany:</i> NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: Sośnicowice NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: Sierakowice, 0005 NUMER DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 704/186; 725/187

Kategoria obiektu budowlanego – I

Autor projektu	Funkcja	Podpis
mgr inż. Piotr Młynarski specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr upraw. budowlanych - SLK/3913/PWOS/11	projektant	
mgr inż. Tomasz Szczerba specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr upraw. budowlanych - SLK/3914/PWOS/12	sprawdzający	

Spis zawartości niniejszej dokumentacji znajduje się na drugiej stronie.

Wrzesień 2024 rok

Spis treści

Oświadczenie Projektanta	3
Oświadczenie Sprawdzającego	4
Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego	5
Potwierdzenie przynależności projektanta i sprawdzającego do Izby Inżynierów Budownictwa	7
1.Wstęp	9
1.1. Przedmiot inwestycji i temat opracowania	9
1.2. Cel opracowania	9
1.3. Zamawiający/Inwestor	9
1.4. Położenie	9
1.5. Informacje o obszarze oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego	9
1.6. Warunki geotechniczne i kategoria geotechniczna obiektu	9
1.7. Materiały wejściowe	9
1.8. Opis stanu istniejącego	9
2.Część szczegółowa	10
3.Opis projektowanej instalacji gazowej	10
3.1. Zasilanie i pomiar gazu	10
3.2. Zewnętrzny fragment instalacji gazowej	10
3.3. Skrzyżowanie projektowanego przyłącza z istniejącą infrastrukturą techniczną	11
3.4. Wentylacja i odprowadzenie spalin	11
3.5. Obciążenie cieplne pomieszczenia z urządzeniami gazowymi	11
3.6. Próby szczelności	12
4.Opis projektowanej instalacji c.o.	12
4.1. Źródło ciepła	12
4.2. Opis rozwiązania projektowego instalacji c.o. w obrębie źródła ciepła i istniejącego pomieszczenia technicznego	13
5.Opis projektowanej instalacji wod-kan	14
5.1. Opis rozwiązania projektowego instalacji wody w obrębie istniejącego pomieszczenia technicznego	14
5.2. Opis rozwiązania projektowego instalacji kanalizacji w obrębie istniejącego pomieszczenia technicznego	14
6.Termoizolacja przewodów	14
7.Informacja p.poż	15
8.Uwagi końcowe	15
9.Obliczenia	16
9.1. Parametry doborowe płytowego wymiennika ciepła	16
9.2. Parametry doborowe pomp obiegowych	17
9.3. Parametry doborowe zaworów mieszających	17
9.4. Obliczenia doborowe naczynia wzbiorczego obiegu pierwotnego	18
9.5. Obliczenia doborowe naczynia wzbiorczego obiegu wtórnego	23
9.6. Obliczenia doborowe naczynia wzbiorczego dla zasobnika	28
9.7. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa dla kotła	30
9.8. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa z uwagi na możliwość przebicia węzownicy zasobnika	31
9.9. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa dla układu wymiennikowego jako źródła	32
9.10. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa dla zabezpieczenia zasobnika	33
10.Zestawienie podstawowych materiałów instalacyjnych	36
11.Część rysunkowa	38

Oświadczenie Projektanta

Gliwice, wrzesień 2024 rok

Oświadczam, że projekt techniczny zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3,3e Ustawy prawo budowlane projekt pn:

„Instalowanie na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych wraz z wolnostojącym zewnętrznym kotłem gazowym”

zlokalizowanym: w miejscowości Sierakowice ul. Wiejska 1 na działce ewidencyjnej:
nr 704/186 oraz 725/187

wykonany dla potrzeb Inwestora:

**Gmina Sośnicowice
Ul. Rynek 19
44-153 Sośnicowice**

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

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Projektant:

mgr inż. Piotr Młynarski SLK/3913/PWOS/11

W związku z art. 33 ust. 2 pkt 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. poz. 682) oświadczam, że nie ma możliwości podłączenia istniejącego obiektu budowlanego (objętego zgłoszeniem budowy) dotyczącym inwestycji pn.

„Instalowanie na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych wraz z wolnostojącym zewnętrznym kotłem gazowym”

do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 19 maja 2022 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.).

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Projektant:

mgr inż. Piotr Młynarski SLK/3913/PWOS/11

Oświadczenie Sprawdzającego

Gliwice, wrzesień 2024 rok

Oświadczam, że projekt techniczny zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3,3e Ustawy prawo budowlane projekt pn:

„Instalowanie na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych wraz z wolnostojącym zewnętrznym kotłem gazowym”

zlokalizowanym: w miejscowości Sierakowice ul. Wiejska 1 na działce ewidencyjnej:
nr 704/186 oraz 725/187

wykonany dla potrzeb Inwestora:

**Gmina Sośnicowice
Ul. Rynek 19
44-153 Sośnicowice**

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

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Sprawdzający:

mgr inż. Tomasz Szczërba SLK/3914/PWOS/12

W związku z art. 33 ust. 2 pkt 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. poz. 682) oświadczam, że nie ma możliwości podłączenia istniejącego obiektu budowlanego (objętego zgłoszeniem budowy) dotyczącym inwestycji pn.

„Instalowanie na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych wraz z wolnostojącym zewnętrznym kotłem gazowym”

do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 19 maja 2022 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.).

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Sprawdzający:

mgr inż. Tomasz Szczërba SLK/3914/PWOS/12

Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego



SLK/OKK/7131.7132/3913/11

Katowice, dnia 15 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OiB

nadaje Panu Piotrowi Młynarski

mgr inż. inżynierii i ochrony środowiska

ur. dnia 03 sierpnia 1981 w Gliwicach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3913/PWOS/11
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Piotr Młynarski** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OiB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

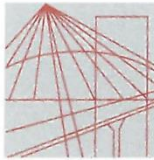
Otrzymują:

1. Pan Piotr Młynarski
Karola Marksa 12/1
44-109 Gliwice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/3914/11

Katowice, dnia 14 czerwca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB nadaje Panu Tomaszowi Szczerba

mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 18 października 1979 w Pyskowicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3914/PWOS/12 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Tomasz Szczerba** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Szczerba
Braci Pisko 9/6
44-120 Pyskowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-LLX-28E-HTS *

Pan Piotr Młynarski o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7545/12
adres zamieszkania ul. Karola Marksa 12/1, 44-109 Gliwice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-13 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Opisany w tym dokumencie
dokładnie opisany jest
dokładnie opisany jest
dokładnie opisany jest



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-9DZ-CY3-EK6 *

Pan Tomasz Szczerba o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7797/12
adres zamieszkania ul. Braci Pisko 9/6, 44-120 Pyskowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-19 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1. Wstęp

1.1. Przedmiot inwestycji i temat opracowania

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest rozbudowanie zewnętrznej instalacji gazowej dla projektowanego wolnostojącego zewnętrznego kotła gazowego, w tym montaż zewnętrznego izolowanego komina spalinowego dla istniejącego budynku szkolnego, zlokalizowanego w miejscowości Sierakowice przy ul. Wiejska 1.

1.2. Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji w oparciu, o którą zostanie wykonana instalacja gazowa wraz z kotłem wolnostojącym oraz przebudową instalacji wod-kan i c.o.

1.3. Zamawiający/Inwestor

Gmina Sośnicowice
Ul.Rynek 19
44-153 Sośnicowice

1.4. Położenie

Pod względem administracyjnym omawiany teren inwestycji znajduje się w obrębie gminy Sośnicowice, miejscowość Sierakowice przy ul. Wiejska 1.

- Instalacja gazowa – prowadzona na działce nr 704/186 oraz 725/187.

1.5. Informacje . obszaru oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego

Podstawa określenia obszaru oddziaływania:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2024 r. poz. 725) z późniejszymi zmianami.

Zasięg obszaru oddziaływania:

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany oraz bryle budynku.

1.6. Warunki geotechniczne i kategoria geotechniczna obiektu

Przewiduje się I kategorię geotechniczną posadowienia instalacji gazowej przy warunkach gruntowych prostych.

1.7. Materiały wejściowe

- umowa z Inwestorem
- uzgodnienia z Inwestorem
- warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o.
- obowiązujących norm i przepisów
- projekt wykonawczy architektoniczny Sali Sportowej przy szkole podstawowej w Sierakowicach z listopada 2006 roku opracowany przez APA Autorska Pracownia Architektury Małgorzaty Zakrzewskiej,
- projekt wykonawczy sanitarny Sali Sportowej przy szkole podstawowej w Sierakowicach z listopada 2006 roku opracowany przez APA Autorska Pracownia Architektury Małgorzaty Zakrzewskiej,
- projekt budowlano-wykonawczy instalacji c.o., wewnętrznej instalacji wody dla Szkoły Podstawowej w Sierakowicach przy ul.Wiejska 1 z marca 2009 roku opracowany przez pracownię projektową Nomex Zofia Nosiadek,
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2022 poz. 248 z 31.01.2022 wraz z późniejszymi zmianami

1.8. Opis stanu istniejącego

Budynek przy ul.Wiejska 1 w Sierakowicach jest budynkiem szkolnym, o 2 kondygnacjach nadziemnych i 1 podziemną-piwnicą. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej.

Ponadto budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, wod-kan oraz gazu ziemnego dla celów urządzeń w kuchni.

Na przyłączy, na zewnątrz budynku, w skrzynce gazowej zamontowany jest główny kurek gazowy, reduktor oraz licznik gazowy.

W stanie istniejącym, w części piwnicznej, w pomieszczeniu kotłowni zabudowane są dwa kotły węglowe na ekogroszek o mocach 100 i 150 kW współpracujące z zasobnikiem na c.w.u oraz pięcioma obiegami grzewczymi.

W związku z chęcią likwidacji istniejących kotłów węglowych Inwestor zdecydował się na zabudowę wolnostojącego kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 250 kW, który posadowiony zostanie na placu na zewnątrz budynku.

2. Część szczegółowa

W ramach inwestycji projektuje się:

- instalację gazową składającą się z odcinka zewnętrznego – podziemnego fragmentu instalacji łączącego odcinek wykonany na I etapie robót z projektowanym wolnostojącym kotłem zewnętrznym,
- zabudowę wolnostojącego izolowanego przewodu spalinowego wykonanego ze stali kwasoodpornej,
- demontaż istniejącej kotłowni węglowej wraz z rozdzielaczami c.o. oraz zasobnikiem w jej obrębie,
- montaż układu pompowo-wymiennikowego przekazującego ciepło do nowoprojektowanych rozdzielaczy,
- demontaż istniejącego naczynia wzbiórczego otwartego i zastąpienie go zestawem naczyń wzbiórczych systemu zamkniętego,
- podłączenie nowoprojektowanych rozdzielaczy wraz z obiegami pompowo-mieszącymi do istniejących obiegów instalacji grzejnikowych.
- podłączenie nowoprojektowanego zasobnika wraz z obiegiem pompowym nowoprojektowanego rozdzielacza oraz istniejącej instalacji wody

Rodzaj paliwa gazowego – gaz ziemny wg PN-C-04750:2011: gaz z rodziny gazy ziemne, wysokometanowy, symbol E.

Moc przyłączeniowa zgodnie z aktualnymi warunkami przyłączenia to 24 m³/h.

3. Opis projektowanej instalacji gazowej

3.1. Zasilanie i pomiar gazu

Źródłem zasilania będzie istniejące przyłącze gazowe średniego ciśnienia.

Do pomiaru zużycia gazu zgodnie z warunkami przyłączenia przewiduje się gazomierz miechowy G16, rozstaw króćców 280mm. Szafka gazowa-punkt redukcyjno-pomiarowy-zabudowany jest na elewacji budynku.

Szafka gazowa wraz zawartymi w niej urządzeniami jest własnością Przedsiębiorstwa Gazowego.

3.2. Zewnętrzny fragment instalacji gazowej

Bezpośrednie doprowadzenie gazu - od zaślepienia (na I etapie robót) odcinka zewnętrznej instalacji gazowej do projektowanego urządzenia gazowego - będzie się odbywało poprzez projektowaną instalację gazową. Całość instalacji będzie prowadzona na zewnątrz budynku.

Budowę zewnętrznej instalacji gazu projektuje się na terenie zaliczonym do pierwszej klasy lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej wynosi 1m, przy czym linia środkowa strefy pokrywa się z osią gazociągu.

Przewody instalacji gazowej, prowadzone poniżej poziomu terenu, poza budynkiem w odległości większej niż 0,5m od jego ściany zewnętrznej, powinny spełniać wymagania, jakie dotyczą sieci gazowych.

Projektowaną część podziemną instalacji wykonać z rur PE100 RC Typ 2 SDR11 do gazu Ø90x8,2 łączonych elektrooporowo lub/i doczołowo. Rury i kształtki PE powinny mieć ważny atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Przed wyprowadzeniem przewodów gazowych na powierzchnię terenu należy zastosować przejście PE/stal Ø90/DN80 zakończone kurkiem gazowym za którym zabudowany będzie filtr oraz przyłącze elastyczne DN50. Podejście do projektowanego urządzenia gazowego wykonać z rury stalowej przewodowej DN80 zredukowanej do średnicy DN 50, oba odcinki rur stalowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Pomiar ilości gazu realizowany będzie poprzez istniejący gazomierz zlokalizowany w istniejącej szafce na zewnątrz budynku.

Rury PE należy układać na wyrównanym dnie suchego wykopu na 10 cm podsypce z piasku tak, aby przykrycie instalacji gazowej wyniosło min 0,8 m. Nad rurą w odległości ok. 5 cm należy ułożyć drut sygnalizacyjny miedziany (DY 1x2,5mm²), który należy wprowadzić do skrzynki gazowej. Na głębokości ok. 30-40 cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą. Po przeprowadzeniu próby szczelności rurociąg zasypać 20 cm warstwą piasku, następnie gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami.

W przypadku konieczności wykonywania wykopów o głębokości większej od 1,0 m, należy ich krawędzie zabezpieczyć balami drewnianymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych.

Ziemię wydobywaną z wykopu należy składać w odległości 1 m od jego krawędzi.

Przed każdym wejściem do wykopu sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopu.

W trakcie wykonywania robót stosować się do warunków podanych w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (Dziennik U. nr 47 poz. 401).

Ewentualne istniejące skrzyżowania z niezainwentaryzowanymi przewodami elektrycznymi zabezpieczyć rurami dwudzielnymi AROT. Skrzyżowanie z kanalizacją prowadzić w rurze osłonowej minimum dwie dymensje wiesz od rury przewodowej. Rurę przewodową prowadzić przy użyciu płóć a końce zabezpieczyć manszetami.

Rury stalowe przewodowe prowadzone w ziemi/na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć przeciw korozji fabrycznie powłoką izolacyjną z tworzyw sztucznych o odpowiednich właściwościach. Złącza spawane, części rur i armatury niepokryte powłoką izolacyjną należy zabezpieczyć przed korozją odpowiednim rodzajem pokryć izolacyjnych na budowie. W obu wypadkach użyć powłoki antykorozyjnej klasy C30. Powłoki antykorozyjne wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz normy PN-EN 12068.

Zrekonstruować teren do stanu sprzed robót. Przed zasypaniem gazociągu należy dokonać jego inwentaryzacji przez uprawnionego geodetę.

3.3. Skrzyżowanie projektowanego przyłącza z istniejącą infrastrukturą techniczną

Skrzyżowania z drogami oraz istniejącym uzbrojeniem wykonać zgodnie z PN- 91/ M- 34501 oraz Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r.

W przypadku skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi urządzeniami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004.

Prace ziemne w rejonie istniejącego uzbrojenia wykonać ręcznie. Na trasie projektowanej instalacji znajdują się:

- Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej,
- Istniejąca instalacja gazowa wykonana na I etapie realizacji robót.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne.

Prace budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem właścicieli istniejącego uzbrojenia.

3.4. Wentylacja i odprowadzenie spalin

Ze względu na fakt, że lokalizacja kotła wolnostojącego znajduje się na zewnątrz budynku, nie projektuje się wentylacji, ani urządzeń detekcji gazu.

Odprowadzenie spalin z kotła zewnętrznego przewidziano poprzez zewnętrzny wolnostojący, kwasoodporny komin izolowany o średnicy wewnętrznej Ø180-Ø200. U podstawy komin wyposażać należy w kolano z wyczystką a zakończyć ustnikiem zamykającym jego wnętrze z izolacją z wełny. Komin wyprowadzić minimum 60 cm ponad dach (odległość pionowa) istniejącego budynku oraz na minimum 100 cm odległości mierzonej w kierunku poziomym od jego powierzchni.

Średnicę komina należy doprecyzować na etapie wyboru odpowiedniego typu i producenta kotła.

Do ewentualnej zmiany kierunku komina – jeśli taki wystąpi - zastosować kształtki systemowe.

3.5. Obciążenie cieplne pomieszczenia z urządzeniami gazowymi

Z uwagi iż urządzenie gazowe zlokalizowane jest na zewnątrz budynku odstąpiono od obliczeń obciążenia pomieszczenia.

3.6. Próby szczelności

Wykonaną instalację gazową przedmuchać w celu usunięcia zanieczyszczeń, a następnie poddać próbie szczelności.

- część podziemną instalacji na zewnątrz budynku należy poddać próbie szczelności przez 1 h na ciśnienie próbne 0,75 MPa wg wytycznych PSG,

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

Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół.

4. Opis projektowanej instalacji c.o.

4.1. Źródło ciepła

W stanie istniejącym, źródłem ciepła dla istniejących instalacji jest kotłownia węglowa oparta o dwa kotły z podajnikiem o łącznej mocy 250 kW. Poszczególne obiegi grzewcze zasilane z kotłów wyposażone są w armaturę kontrolno odcinającą oraz zawory regulujące przepływ na powrocie. Przed rozdzielaczem c.o. znajdują się układ pompowy oparty o jedną pompę z elektroniczną regulacją obrotów. Kotły połączone są odrębnym układem pompowym z instalacją zasobnika o pojemności 400 litrów wyposażonym w grzałkę 4,5 kW. Woda dla uzupełniania zładu czerpana jest z istniejącego podejścia w kotłowni węglowej poprzez podłączenie sztywne. Całość układu zabezpieczona jest przez otwarte naczynie wzbiornicze zabudowane na strychu szkoły.

Projektuje się demontaż istniejących kotłów wraz z czopuchami i instalacją do rozdzielaczy, demontaż rozdzielaczy, pompy obiegowej, zasobnika i pomp zasobnika, demontaż istniejącego otwartego naczynia wzbiorniczego oraz częściową wymianę przewodów c.o. , wody ciepłej, cyrkulacji i wody zimnej w obrębie pomieszczenia kotłowni węglowej.

Jako źródło ciepła projektuje się wolnostojący zewnętrzny kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 250 kW (50/30°C).

Kocioł gazowy zlokalizowany będzie na placu na zewnątrz budynku. Źródło ciepła dobrano na cele dostawy ciepła dla następujących instalacji:

- Grzejnikowej istniejących obiegów szkoły i przedszkola wg archiwalnej dokumentacji 110,33 kW
- Grzejnikowej istniejącego obiegu przedszkola wg archiwalnej dokumentacji 24,86 kW
- Nagrzewnicy Sali gimnastycznej o zapotrzebowaniu wg archiwalnej dokumentacji 74,3 kW

Tabela 1

Zestawienie istniejącej mocy cieplnej

Rodzaj instalacji	Moc [kW]
Instalacja grzewcza	210

Kocioł zewnętrzny pracował będzie na mieszanke 40 % glikolu propylenowego i będzie przekazywał ciepło do poszczególnych obiegów poprzez układ pompowo-wymiennikowy zabudowany w byłej kotłowni węglowej (pomieszczenie techniczne).

Temperatura wody grzewczej dla poszczególnych obiegów będzie pilnowana/nastawiana za pomocą sterownika kotła i regulowana indywidualnie dla każdego z obiegów w zależności od temperatury zewnętrznej. Zabudowa układów mieszających dla poszczególnych obiegów grzewczych pozwoli na indywidualne dopasowanie krzywych grzewczych do potrzeb użytkowników.

Przewiduje się, że instalacja grzewcza zarówno po pierwotnej jak i wtórnej stronie wymiennika będzie pracowała w układzie zamkniętym.

Po pierwotnej stronie wymiennika zaprojektowano naczynie zbiorcze przystosowane do pracy na 40 % mieszankę glikolu o pojemności 25 litrów.

Po wtórnej stronie wymiennika, w miejsce istniejącego naczynia zbiorczego otwartego o pojemności 70 litrów, do kompensacji rozszerzalności wody zastosowano baterię trzech przeponowych naczyń zbiorczych o pojemności 100 litrów każde.

Dane techniczne zewnętrznego kotła wolnostojącego:

- | | |
|---|-------------------------|
| • moc cieplna minimum (c.o. i c.w.u.) | Q=250 kW (przy 50/30°C) |
| • sprawność minimalna przy 50/30°C | $\eta=100\%$ |
| • parametr dla obiegu pierwotnego wymiennika | 75/55 °C |
| • parametr dla obiegu wtórnego wymiennika- istniejące obiegi grzewcze | 70/50 °C |

4.2. Opis rozwiązania projektowego instalacji c.o. w obrębie źródła ciepła i istniejącego pomieszczenia technicznego

Projektuje się instalację C.O. jako instalację wodną, w układzie zamkniętym, niskotemperaturowym opartą o wymiennik ciepła płytowy.

Parametry pracy instalacji:

- Pierwotna strona wymiennika
 - czynnik- 40% mieszanka glikolu propylenowego z inhibitorami korozji
 - temperatura pracy 75/55 °C
 - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 2,5 bar
 - przepływ maksymalny 12,2 m³/h
 - opory przepływu 5 m
 - pojemność wodna 0,12 m³

Dla zabezpieczenia pierwotnej strony wymiennika projektuje się zawór bezpieczeństwa 1 1/4" o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar oraz przeponowe naczynie zbiorcze 25 litrów wraz z złączem samoodcinającym.

Zawór bezpieczeństwa zabudowany będzie w bezpośredniej bliskości kotła zewnętrznego, natomiast naczynie w okolicy wymiennika.

- Wtórna strona wymiennika
 - czynnik- woda
 - temperatura pracy 70/50 °C
 - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 2,5 bar
 - Pojemność wodna 1,35 m³

Stopień nachylenia krzywych grzewczych należy dobrać indywidualnie dla każdego z istniejących obiegów podczas prób instalacji na ciepło.

Regulację hydrauliczną poszczególnych obiegów grzewczych przeprowadzić należy za pomocą zaworów regulujących przepływ zabudowanych na powrotach układów mieszających. W projekcie technicznym, w parametrach doborowych pomp oraz zaworów trójdrogowych dla poszczególnych obiegów podane zostały minimalne wartości przepływów.

Wszystkie zawory regulacyjne muszą być wyposażone w króćce pomiarowe a korekty ich przepływu należy dokonać podczas prób na ciepło.

Kocioł, poza pięcioma obiegami pompowo-mieszającymi przekazywać będzie ciepło do instalacji wody opartej o 500 litrowy zasobnik ciepłej wody.

Instalację c.o. zarówno po pierwotnej jak i wtórnej stronie wymiennika, poprzez rozdzielacze aż do istniejących obiegów c.o. oraz obiegu zasobnikowego należy wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN-EN 10220:2005

łączonych poprzez spawanie. Dopuszcza się użycie kształtek gwintowanych dla celów wykonania połączeń armatury wyposażonej w króćce gwintowane oraz w obrębie rozdzielaczy, zasobnika i układów mieszających.

Zabezpieczenie instalacji C.O. należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12828:2013 „Instalacje grzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania”.

Dla zabezpieczenia wtórnej strony wymiennika projektuje się zawór bezpieczeństwa 1 1/4" o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar oraz baterię trzech przeponowych naczyń wzbiornych o pojemności 100 litrów każde, wraz z złączami samoodcinającymi.

Zawór bezpieczeństwa i naczynia zabudowane będą w bezpośredniej bliskości wymiennika.

W trakcie wykonywania instalacji należy kierować się przywołanymi normami, wytycznymi producentów i dostawców urządzeń i materiałów oraz publikacji „Wymagania Techniczne CORBI INSTAL Zeszyt 6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych” 2002 r.

5. Opis projektowanej instalacji wod-kan

5.1. Opis rozwiązania projektowego instalacji wody w obrębie istniejącego pomieszczenia technicznego

W obrębie pomieszczenia kotłowni węglowej znajdują się: instalacja wody zimnej, instalacja wody ciepłej, cyrkulacyjna, kanalizacyjna oraz zasobnik z naczyniem wzbiornym. Po demontażu istniejącego zasobnika i naczynia należy przerobić/przedłużyć fragment instalacji wody w obrębie pomieszczenia i doprowadzić do nowej lokalizacji źródła ciepłej wody oraz istniejącej umywalki.

Istniejące fragmenty instalacji wody zimnej wykonane z rur PP-R (zasilania kurka ogrodowego zabudowanego na elewacji budynku) należy zdemontować i przebudować na ocynkowane łączone przez skręcanie o średnicach odpowiadających rurze PP-R. W stanie istniejącym, kotłownia węglowa jest napełniania poprzez „szytwe” połączenie z instalacją wody zimnej. Po demontażu istniejącej kotłowni i wymianie rur należy wykonać połączenie do napełniania instalacji poprzez złącze elastyczne/szybkozdemontowalne.

Ciepła woda przygotowywana będzie w 500 l zasobniku wody do którego ciepło, poprzez układ wymiennikowy, przekazane zostanie z projektowanego zewnętrznego kotła gazowego. Zakłada się, że przygotowanie ciepłej wody będzie realizowane przez kocioł równoległy z pracą na cele grzewcze, poprzez częściowe przymknięcie zaworów trójdrogowych.

Z istniejącej instalacji do zasobnika doprowadzona zostanie woda zimna poprzez zespół redukcyjno-filtrujący. Dla zabezpieczenia zasobnika od strony zimnej wody projektuje się zawór bezpieczeństwa 1" o ciśnieniu otwarcia 6 bar oraz baterię dwóch przeponowych naczyń wzbiornych o pojemności 35 litrów każde wraz z złączem odcinającym. Natomiast dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem wężownicy w zasobniku projektuje się zespół dwóch zaworów bezpieczeństwa o średnicach 1 1/2" i ciśnieniu otwarcia 2,5 bar.

Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjne wykonać należy z rur ocynkowanych łączonych poprzez skręcanie.

5.2. Opis rozwiązania projektowego instalacji kanalizacji w obrębie istniejącego pomieszczenia technicznego

Pomieszczenie z kotłami węglowymi posiada istniejącą żołądkę wraz z pompą zatapialną, które służą do gromadzenia i wypompowania wody z spustów instalacji grzewczej i wody.

W kierunku żołądki należy poprowadzić po powierzchni ścian i podmurówki kotłów odpływy z zaworów spustowych rozdzielaczy, zaworów bezpieczeństwa, filtroadmulników z separatorami, kotła wykorzystując rury kanalizacyjne PVC tzw szare łączone na wcisk.

6. Termoizolacja przewodów

Przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz wody zimnej wykonane z rur stalowych należy izolować termicznie otuliną. Przewód PVC prowadzony na zewnątrz należy izolować otuliną. Przewody biegnące na zewnątrz budynku należy zaizolować otuliną w płaszczu odpornym na warunki atmosferyczne. Dodatkowo,

poza izolacją, przewód do odprowadzania kondensatu należy wyposażyć w kabel grzewczy z termostatem zabezpieczający przed jego zamarznięciem.

Każdorazowo, w trakcie wykonywania termoizolacji należy kierować się wytycznymi zawartymi w opracowaniu: „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” oraz wytycznymi producenta przewodów.

Z uwagi na wąskie przejście pomiędzy kotłem zewnętrznym i pomieszczeniami technicznymi gdzie zabudowany jest wymiennik a także w obrębie rozdzielaczy (układy mieszające) dopuszcza się zmniejszenie grubości izolacji z przyczyn technicznych.

Tabela 2

Grubości izolacji cieplnej przewodów

L.p.	Rodzaj przewodu	Grubość izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W(m}^*\text{K)}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewani centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowanej wg lp. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp.6 ułożone w podłodze	6mm

7. Informacja p.poż

Z uwagi na to, iż zabudowa instalacji gazowej oraz urządzenia gazowego wykonana będzie na zewnątrz budynku, zatem projektowany zakres nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą d.s. p.poż.

8. Uwagi końcowe

Roboty należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz obowiązującymi normami i warunkami technicznymi, wydanymi przez PSG Sp. z o.o. Oddział w Zabrze.

W miejscach możliwego wystąpienia uzbrojenia podziemnego wykonać próbne przekopy kontrolne dla dokładnego ustalenia usytuowania przewodów i ewentualnej korekty tras projektowanych instalacji lub dokonania specjalnych zabezpieczeń przewodów w przypadku zbyt bliskich odległości między nimi, niezgodnych z przepisami.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić Użytkowników istniejącego uzbrojenia o prowadzeniu prac w pobliżu ich sieci. Wszystkie prace ziemne należy wykonać pod nadzorem Właścicieli urządzeń podziemnych.

Przy budowie instalacji stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z instytucjami i Użytkownikami przewodów.

Projektant zezwala na dokonaniu niewielkich zmian w prowadzeniu instalacji wod-kan, c.o. oraz gazowej, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przy odbiorze należy sprawdzić dokumenty dotyczące prób szczelności oraz atesty i deklaracje na zabudowane materiały.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. Występowanie rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego zamierzenia.

Zasilanie nowoprojektowanych urządzeń wykonać z istniejącej rozdzielnicy głównej wiszącej na ścianie pomieszczenia sąsiadującego z pomieszczeniem technicznym.

Dopuszcza się wykonanie instalacji gazowej zewnętrznej przy użyciu technik bezwykopowych, bez użycia podsypki i obsypki pod warunkiem zastosowania rur typu RC minimum typu 2.

Wg wydanych warunków Inwestor wystąpił o moc przyłączeniową 220 kW, jednak istniejąca kaskada kotłów węglowych ma moc 250 kW. Do czasu zwiększenia mocy w warunkach, należy palniki gazowe kotłów wyregulować na sumaryczną moc 170 kW, po uzyskaniu możliwości odbioru większej ilości gazu konieczne będzie przeregulowanie kotła/kotłów na moc 250 kW.

Wszystkie zawory kulowe gwintowane oraz trójdrogowe wyposażyć w połączenia rozbieralne śrubunkowe.

Przejścia przewodów przez przegrody pomiędzy pomieszczeniami technicznymi oraz ścianę zewnętrzną wykonać jako ognioszczelne dla rur o średnicy zewnętrznej większej od 4 cm.

Po wyborze danego producenta kotła zewnętrznego, zaworów trójdrogowych, zasobnika należy dokonać odpowiedniego doboru urządzeń wykonawczych (np. siłowniki), ewentualnych korekt w obliczeniach zaworów bezpieczeństwa czy naczyń wzbiorczych. Należy także przeliczyć przewód spalinowy oraz wprowadzić ewentualne korekty w gabarytach konstrukcji wsporczej, obudowy armatury przykotłowej i ogrodzenia wokół kotła zewnętrznego.

9. Obliczenia

9.1. Parametry doborowe płytowego wymiennika ciepła

Moc minimalna 275 kW (uwzględniono 10 % przewymiarowanie)

Pierwotna strona wymiennika:

- Maksymalny spadek ciśnienia przy przepływie 12,2 m³/h 10 kPa
- Temperatury czynnika 75/55 °C
- Czynnik po stronie pierwotnej – mieszanka glikolu propylenowego 40 %

Wtórna strona wymiennika:

- Maksymalny spadek ciśnienia przy przepływie 12,2 m³/h 5 kPa
- Temperatury czynnika 70/50 °C
- Czynnik po stronie wtórnej– woda

9.2. Parametry doborowe pomp obiegowych

Obieg pierwotny- czynnik glikol propylenowy 40 %

- Pompa obiegu pierwotnego ze sterowaniem 0-10 V
V=12,2 m³/h
H=5 m

Obieg wtórny- czynnik woda

- Pompa obiegu zasobnikowego „Z”
V=2,2 m³/h
H=4 m
- Pompa obiegu cyrkulacyjnego
V=1,0 m³/h
H=3,5 m
- Pompa obiegu grzejnikowego „2”
V=1,62 m³/h
H=6 m
- Pompa obiegu grzejnikowego „3”
V=2,03 m³/h
H=6 m
- Pompa obiegu grzejnikowego - sala gimnastyczna „4”
V=3,63 m³/h
H=6 m
- Pompa obiegu grzejnikowego „5”
V=1,53 m³/h
H=6 m
- Pompa obiegu grzejnikowego „6”
V=1,21 m³/h
H=6 m

Wszystkie pompy muszą posiadać elektroniczną regulację obrotów, parametry wydajnościowe uzyskano z projektów archiwalnych. Wydajność pompy zasobnikowej skorygować na etapie doboru konkretnego typu zasobnika w zależności od wielkości jego węzownicy.

9.3. Parametry doborowe zaworów mieszających

- Zawór mieszający obiegu numer „2”
Kvs=6,3 m³/h
DN 25
- Zawór mieszający obiegu numer „3”
Kvs=6,3 m³/h
DN 25
- Zawór mieszający obiegu - sala gimnastyczna „4”
Kvs=10 m³/h
DN 25
- Zawór mieszający obiegu numer „5”
Kvs=6,3 m³/h
DN 25
- Zawór mieszający obiegu numer „6”
Kvs=6,3 m³/h
DN 25

Wszystkie zawory muszą być wyposażone w siłowniki przystosowane do współpracy z zastosowanym kotłem/automatyką kotłową.

9.4. Obliczenia doborowe naczynia wzbiorniczego obiegu pierwotnego

Dobór naczynia wzbiorniczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji: Obieg pierwotny zewnętrznego kotła gazowego
Opracował: mgr inż. Piotr Młynarski
Data opracowania: 31.08.2024 11:45

Parametry do doboru naczynia wzbiorniczego:

- 1) T_{\max} - maksymalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: 75 $^{\circ}\text{C}$
- 2) T_{\min} - minimalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: 5 $^{\circ}\text{C}$
- 3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [$^{\circ}\text{C}$]: 5 $^{\circ}\text{C}$
- 4) Rodzaj czynnika w systemie: glikol propylenowy: 40% (-21 $^{\circ}\text{C}$)
- 5) Pojemność zładu instalacji [m^3]: 0,120 m^3
- 6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]: 4 m
- 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 2,5 bar

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorniczego:

$$V_{\text{exp, min}} \geq (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$V_{\text{exp, min}}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorniczych [dm^3],
 V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm^3],
 V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3],
 p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],
 p_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm^3],
 e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,
 V_a - pojemność zładu instalacji [dm^3]

Dane:

$$V_a = 120 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e = 0,0471$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 75 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\min} = 5 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

Wynik:

$$V_e = 5,7 \text{ dm}^3$$

rodzaj czynnika: glikol propylenowy: 40% (-21 $^{\circ}\text{C}$)

2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3],

e_u - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

V_a - pojemność zładu instalacji [dm^3]

Dane:

$$V_a = 120 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 0,7 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 3,0 \text{ dm}^3$$

3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_o = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_o - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m],

p_D - ciśnienie pary wodnej (dla $T_{\max} > 100^\circ\text{C}$) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 4 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]}$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: glikol propylenowy: 40% (-21°C)

$$p_o = 0,7 \text{ bar}$$

4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla T_{\max}).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 2,0 \text{ bar}$$

5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia zbiorczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

D_f - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,0$ [bar]

$p_0 = 0,7$ [bar]

Wynik:

$D_f = 2,31$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$V_e = 5,7$ [dm³]

$V_{WR} = 3,0$ [dm³]

$p_e = 2,0$ [bar]

$p_0 = 0,7$ [bar]

Wynik:

$V_{\exp, \min} \geq 20,0 \text{ dm}^3$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

NACZYNIĘ 25 L ▼

w ilości:

1 szt.



Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

Dobrano naczynia zbiorcze

w ilości: 1

o sumarycznej pojemności: 25 dm³

7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{\exp, \min}$$

gdzie:

$V_{\exp, \min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm³],

V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm³]

Dane:

$$V_{\text{exp,min}} = 20,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} = 25 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} \text{ większe od } V_{\text{exp,min}}$$

Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

d_{rw} - wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³],

Dane:

$$V_e = 5,7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

9. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

Dobrano:

Naczynie wzbiorcze w ilości:	1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:	25 litrów

10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 43,3%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 25,1%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{\text{nom}} \cdot (p_0 + 1)}{V_{\text{nom}} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$ - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorczych [dm³]

V_{WR} - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm³]

Dane:

$$V_{nom} = 25,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 3,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 0,7 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 0,93 \text{ bar}$$

11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania p_a :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_o + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 25,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

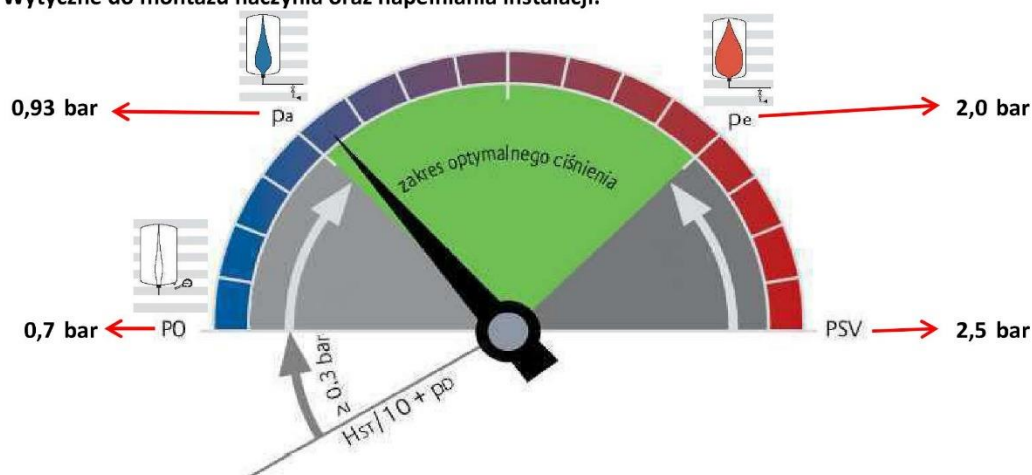
$$p_0 = 0,7 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 0,93 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 3,0 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%:} \quad 12,0\%$$

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	0,7	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	0,9	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	2,5	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej:	$d_{rw} =$	20	mm

9.5. Obliczenia doborowe naczynia wzbiorczego obiegu wtórnego

Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji: Obieg wtórny wymiennika kotła
Opracował: mgr inż. Piotr Młynarski
Data opracowania: 31.08.2024 12:55

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1) T_{\max} - maksymalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]:	70 $^{\circ}\text{C}$
2) T_{\min} - minimalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]:	5 $^{\circ}\text{C}$
3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [$^{\circ}\text{C}$]:	5 $^{\circ}\text{C}$
4) Rodzaj czynnika w systemie:	woda
5) Pojemność zładu instalacji [m^3]:	1,350 m^3
6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]:	12 m
7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	2,5 bar

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{exp, min}} \geq (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$V_{\text{exp, min}}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm^3],
 V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm^3],
 V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3],
 p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],
 p_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm^3],
 e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,
 V_a - pojemność zładu instalacji [dm^3]

Dane:

$V_a = 1350 \text{ dm}^3$
 $e = 0,0227$ dla: $T_{\max} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_{\min} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Wynik: rodzaj czynnika: woda

$V_e = 30,7 \text{ dm}^3$

2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3],

e_u - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

V_a - pojemność zładu instalacji [dm^3]

Dane:

$$V_a = 1350 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 0,7 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 9,5 \text{ dm}^3$$

3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_o = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_o - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m],

p_D - ciśnienie pary wodnej (dla $T_{\max} > 100^\circ\text{C}$) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 12 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]}$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 70^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_o = 1,5 \text{ bar}$$

4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla T_{\max}).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 2,0 \text{ bar}$$

5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia zbiorczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

D_f - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,0$ [bar]

$p_0 = 1,5$ [bar]

Wynik:

$D_f = 6,00$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$V_e = 30,7$ [dm³]

$V_{WR} = 9,5$ [dm³]

$p_e = 2,0$ [bar]

$p_0 = 1,5$ [bar]

Wynik:

$V_{exp,min} \geq 240,6$ dm³

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

NACZYNIE 100 L ▼

w ilości:

3 szt.

Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

Dobrano naczynia zbiorcze

w ilości: 3 szt

o sumarycznej pojemności: 300 dm³

7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp, min}$$

gdzie:

$V_{exp,min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm³],

V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm³]

$$\begin{aligned} V_{\text{exp,min}} &= 240,6 \text{ [dm}^3\text{]} \\ V_{\text{nom}} &= 300 \text{ [dm}^3\text{]} \end{aligned}$$

8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

Naczynie wzbiornicze w ilości: 3 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia: 100 litrów

Dane:

$$\begin{aligned}V_{nom} &= 300,0 \text{ [dm}^3\text{]} \\V_{WR} &= 9,5 \text{ [dm}^3\text{]} \\p_0 &= 1,5 \text{ [bar]}\end{aligned}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 1,58 \text{ bar}$$

11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania p_a :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

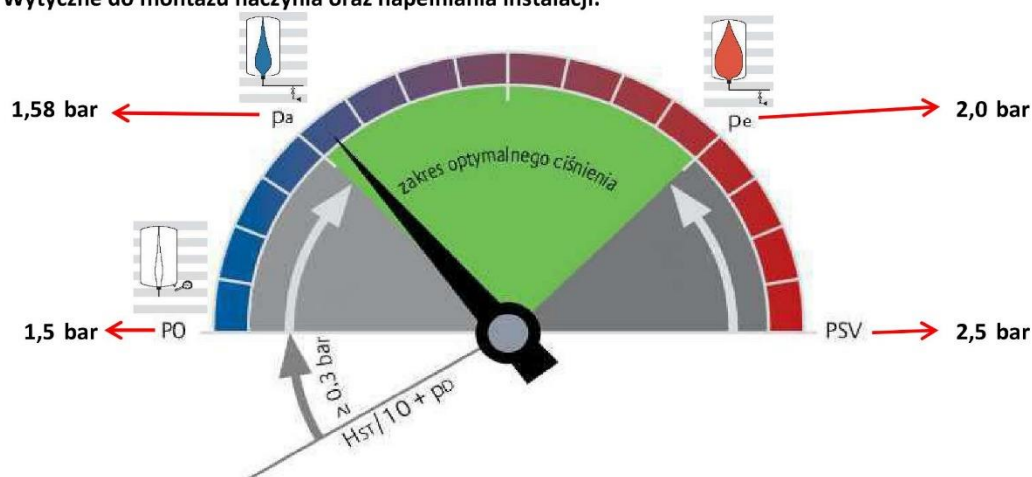
Dane:

$$\begin{aligned}V_{nom} &= 300,0 \text{ [dm}^3\text{]} \\p_0 &= 1,5 \text{ [bar]} \\p_a &= 1,58 \text{ [bar]}\end{aligned}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 9,4 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%:} \quad 3,2\%$$

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	1,5	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	1,6	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	2,5	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej:	$d_{rw} =$	20	mm

9.6. Obliczenia doborowe naczynia wzbiorczego dla zasobnika

Dobór naczynia wzbiorczego do instalacji c.w.u.

Nazwa inwestycji: Naczynie dla 500 litrowego zasobnika wody
Opracował: mgr inż. Piotr Młynarski
Data opracowania: 22.09.2024 11:51

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1) Pojemność zasobnika c.w.u. [litry]:	500 litrów
2) Ciśnienie robocze instalacji zimnej wody [bar]:	4,0 bar
3) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	6,0 bar
4) T_{\max} - maksymalna temperatura c.w.u. [°C]:	70 °C

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$VN \geq V_{sp} \cdot e \cdot \frac{(PSV + 0,5) \cdot (P_0 + 1,3)}{(P_0 + 1) \cdot (PSV - P_0 - 0,8)} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

VN - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczynia wzbiorczego [dm³],

V_{sp} - pojemność zasobnika c.w.u. [dm³],

e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

P_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

1. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego:

Dane:

$V_{sp} = 500 \text{ [dm}^3\text{]}$
e = 0,0224 dla: $T_{\max} = 70 \text{ °C}$
PSV = 6,0 [bar]
 $P_0 = 3,7 \text{ [bar]}$

Wynik:

$VN \geq 51,6 \text{ dm}^3$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorcze w następującej ilości:

NACZYNIE 35L ▼

w ilości:

2 szt.

Dobre naczynia spełniają wymagania PAG

Dobrano naczynia wzbiorcze

w ilości: 2

o sumarycznej pojemności:

70 dm³

2. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq VN_{min}$$

gdzie:

V_{nom} - objętość dobranego naczynia wzbiorniczego [dm³]

VN_{min} - minimalna wymagana objętość naczynia wzbiorniczego [dm³],

Dane:

$$VN_{min} = 51,6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 70 \text{ [dm}^3\text{]}$$

V_{nom} większe od $V_{exp,min}$

Dobre naczynia spełniają wymagania PAG

3. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorniczych:


Dobrano:

Naczynia wzbiornicze	w ilości:	2 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		35 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		10 bar

4. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	3,7	bar
Ustawić ciśnienie na reduktorze ciśnienia	$p_{Fi} =$	4,0	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	$PSV =$	6,0	bar

9.7. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa dla kotła

HUSTY wersja 7.00	
Obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003	
HUSTY 31-989 Kraków, ul. Rzepakowa 5E, tel: 012/645-03-04, www.husty.pl	

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA - MOC CIEPLNA (PRZEPŁYW PARY WODNEJ NASYCONEJ)

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1 1/4"	
Najmniejsza średnica kanału przepływowego	d: 27.0 mm
Powierzchnia kanału przepływowego	A: 572.6 mm ²
Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów	alfa: 0.51
Ciśnienie początku otwarcia	p: 2.50 bar
Przyrost ciśnienia początku otwarcia	b1: 10.0 %
Ciśnienie zrzutowe	p1: 2.75 bar
Ciśnienie odpływowe	p2: 0.00 bar
Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia (wymagana)	Nw: 250.0 kW

Czynnik roboczy: para wodna nasycona	
Temperatura zrzutowa	t1: 414.5 K
Temperatura zrzutowa	T1: 141.3 C
Ciepło parowania	r: 2140.8 kJ/kg

Obliczenia przepustowości wybranego zaworu (do wzorów wartości ciśnienia podstawiono w [MPa]):

Stosunek ciśnień absolutnych za i przed zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_2 + 0.1}{p_1 + 0.1}$$

Obliczony stosunek ciśnień abs. za i przed zaworem bezp. Beta: 0.267

Krytyczny stosunek ciśnień (wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Tabl. 3) Beta kryt: 0.543

$$\beta < \beta_{kr}$$

Maksymalna wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego

$$\Psi_{max} = \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{1}{\kappa - 1}} \sqrt{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

Obliczona max. wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego Psimax: 0.471

Współczynnik rozprężania adiabatycznego

$$\Psi = \Psi_{max} = 0.471$$

Współczynnik K1 (zależny od właściwości czynnika) wyznaczony wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Rys. 1

Współczynnik K1 zależny od właściwości czynnika K1: 0.535

Współczynnik K2 zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

$$K_2 = \frac{\Psi}{\Psi_{max}}$$

Obliczona wartość współczynnika K2 K2: 1.0

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) m: 585.8 kg/h

Największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

$$N = \frac{m \cdot r}{3600}$$

Obliczona największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia N: 348.4 kW

Warunek $N > N_w$ jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość

9.8. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa z uwagi na możliwość przebicia wężownicy zasobnika

HUSTY wersja 7.00
Obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003
HUSTY 31-989 Kraków, ul. Rzepakowa 5E, tel: 012/645-03-04, www.husty.pl



DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DO WYMIENNIKA CIEPŁA wg PN-B-02414:1999

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 35.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 962.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu cieczy

alfac: 0.45

Ciśnienie początku otwarcia

p: 2.50 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 2.75 bar

Ilość zastosowanych zaworów bezpieczeństwa

n: 2 szt.

Czynnik roboczy: woda

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

p_{nsc}: 6.0 bar

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

T1: 343.2 K

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

t1: 70.0 C

Gęstość wody sieciowej (przy temperaturze obliczeniowej)

ro: 976.26 kg/m³

Ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego

p_{dinst}: 2.5 bar

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego

V: 0.5 m³

Rodzaj wymiennika: wężownicowy dw= 27,3 mm

Powierzchnia przekroju porzecznego jednej rurki wężownicy

Aw: 585.35 mm²

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień p_{nsc}-p

b: 1

Obliczenia:

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu M:

Ponieważ p_{nsc}>p_{dinst}, więc zgodnie z PN-B-02414:1999 p. 2.2.2.2 b) wartość M wynosi:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A_w \cdot \sqrt{(p_{nsc} - p) \cdot \rho}$$

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 15.3 kg/s

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 55097.8 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

Przepustowość 1 szt. wybranego zaworu

m1: 35682.8 kg/h

Przepustowość całkowita wybranych zaworów

m: 71365.6 kg/h

Warunek m>M jest spełniony. Zawory bezpieczeństwa mają wystarczającą przepustowość.

Uwaga: Do wzoru na przepustowość zaworu bezpieczeństwa wartości ciśnień podstawiono w [MPa]

9.9. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa dla układu wymiennikowego jako źródła

HUSTY wersja 7.00	
Obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003	
HUSTY 31-989 Kraków, ul. Rzepakowa 5E, tel: 012/645-03-04, www.husty.pl	

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA - MOC CIEPLNA (PRZEPŁYW PARY WODNEJ NASYCONEJ)

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915	
Najmniejsza średnica kanału przepływowego	d: 27.0 mm
Powierzchnia kanału przepływowego	A: 572.6 mm ²
Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów	alfa: 0.51
Ciśnienie początku otwarcia	p: 2.50 bar
Przyrost ciśnienia początku otwarcia	b1: 10.0 %
Ciśnienie zrzutowe	p1: 2.75 bar
Ciśnienie odpływowe	p2: 0.00 bar
Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia (wymagana)	Nw: 250.0 kW
Czynnik roboczy: para wodna nasycona	
Temperatura zrzutowa	tl: 414.5 K
Temperatura zrzutowa	Tl: 141.3 C
Ciepło parowania	r: 2140.8 kJ/kg

Obliczenia przepustowości wybranego zaworu (do wzorów wartości ciśnienia podstawiono w [MPa]):

Stosunek ciśnień absolutnych za i przed zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_2 + 0.1}{p_1 + 0.1}$$

Obliczony stosunek ciśnień abs. za i przed zaworem bezp. Beta: 0.267

Krytyczny stosunek ciśnień (wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Tabl. 3) Beta kryt: 0.543

$$\beta < \beta_{kr}$$

Maksymalna wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego

$$\Psi_{max} = \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{1}{\kappa - 1}} \sqrt{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

Obliczona max. wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego Psi_{max}: 0.471

Współczynnik rozprężania adiabatycznego

$$\Psi = \Psi_{max} = 0.471$$

Współczynnik K1 (zależny od właściwości czynnika) wyznaczony wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Rys. 1

Współczynnik K1 zależny od właściwości czynnika K1: 0.535

Współczynnik K2 zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

$$K_2 = \frac{\Psi}{\Psi_{max}}$$

Obliczona wartość współczynnika K2 K2: 1.0

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) m: 585.8 kg/h

Największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

$$N = \frac{m \cdot r}{3600}$$

Obliczona największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia N: 348.4 kW

Warunek $N > N_w$ jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość

9.10. Obliczenia doborowe zaworu bezpieczeństwa dla zabezpieczenia zasobnika

Obliczenia sprawdzające wykonano trzy etapowo:

I Etap. Sprawdzenie zaworu z uwagi na możliwość przegrzania wody w zasobniku

HUSTY wersja 7.00
Obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003
HUSTY 31-989 Kraków, ul. Rzepakowa 5E, tel: 012/645-03-04, www.husty.pl



DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA – MOC CIEPLNA (PRZEPŁYW PARY WODNEJ NASYCONEJ)

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 2115 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów

alfa: 0.38

Ciśnienie początku otwarcia

p: 6.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 6.60 bar

Ciśnienie odpływowe

p2: 0.00 bar

Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia (wymagana)

Nw: 50.0 kW

Czynnik roboczy: para wodna nasycona

Temperatura zrzutowa

t1: 441.5 K

Temperatura zrzutowa

T1: 168.3 C

Ciepło parowania

r: 2055.3 kJ/kg

Obliczenia przepustowości wybranego zaworu (do wzorów wartości ciśnienia podstawiono w [MPa]):

Stosunek ciśnień absolutnych za i przed zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_2 + 0.1}{p_1 + 0.1}$$

Obliczony stosunek ciśnień abs. za i przed zaworem bezp.

Beta: 0.132

Krytyczny stosunek ciśnień (wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Tabl. 3) Beta kryt: 0.543

$$\beta < \beta_{kr}$$

Maksymalna wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego

$$\Psi_{max} = \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{1}{\kappa - 1}} \sqrt{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

Obliczona max. wartość współczynnika rozprężania adiabatycznego Psi_{max}: 0.471

Współczynnik rozprężania adiabatycznego

$$\Psi = \Psi_{max} = 0.471$$

Współczynnik K1 (zależny od właściwości czynnika) wyznaczony wg WUDT-UC-WO-A/01:2003 Rys. 1

Współczynnik K1 zależny od właściwości czynnika

K1: 0.523

Współczynnik K2 zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

$$K_2 = \frac{\Psi}{\Psi_{max}}$$

Obliczona wartość współczynnika K2

K2: 1.0

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

m: 170.8 kg/h

Największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

$$N = \frac{m \cdot r}{3600}$$

Obliczona największa moc cieplna zabezpieczanego urządzenia

N: 97.5 kW

Warunek N > N_w jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość

II Etap. Sprawdzenie zaworu z uwagi na przyrost objętości wody w zasobniku

HUSTY wersja 7.00
 Obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003
 HUSTY 31-989 Kraków, ul. Rzepakowa 5E, tel: 012/645-03-04, www.husty.pl



DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DO ZBIORNIKA WODY W PRZYPADKU ROZSZERZALNOŚCI CIEPLNEJ

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 2115 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy

alfac: 0.25

Ciśnienie początku otwarcia

p: 6.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

bl: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

pl: 6.60 bar

Czynnik roboczy

: woda

Ciśnienie dopuszczalne zbiornika (instalacji)

pdop: 6.0 bar

Procentowa zawartość substancji przeciw zamarzaniu w wodzie

S: 0 %

Ilość wody w zbiorniku (instalacji)

Vl: 0.50 m³

Temperatura początkowa wody w zbiorniku (instalacji)

tpocz: 10.0 C

Temperatura końcowa wody w zbiorniku (instalacji)

tkonc: 70.0 C

Czas podgrzewania wody

t: 42.0 min

Obliczenia:

Gęstość wody w temperaturze początkowej

ro1: 999.8 kg/m³

Gęstość wody w temperaturze końcowej

ro2: 977.7 kg/m³

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

me: 15.7 kg/h

$$m_e = \frac{60 \cdot V_l \cdot \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} - 1 \right) \cdot \rho_2}{t}$$

Przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

Obliczona przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa

m: 3442.3 kg/h

Warunek $m > m_e$ jest spełniony. Wybrany zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

III Etap. Sprawdzenie zaworu z uwagi na przyrost objętości wody w zasobniku

HUSTY wersja 7.00
Obliczenia przepustowości zaworów bezpieczeństwa zgodnie z WUDT-UC-WO:10.2003
HUSTY 31-989 Kraków, ul. Rzepakowa 5E, tel: 012/645-03-04, www.husty.pl



WYNIKI OBLICZEŃ PRZEPUSTOWOŚCI ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA

Dane zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 2115 1"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 20.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 314.2 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy

alfa: 0.30

Ciśnienie początku otwarcia

p: 6.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 6.60 bar

Ciśnienie odpływowe

p2: 0.00 bar

Czynnik roboczy: woda

Temperatura zrzutowa

t1: 10.0 C

Gęstość wody w warunkach zrzutowych

gamma1: 999.4 kg/m³

Obliczenia:

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)

m: 12175.3 kg/h

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa)

$$V = \frac{m}{\gamma_1}$$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa)

V: 12.2 m³/h

Na podstawie obliczeń sprawdzających dobrano zawór bezpieczeństwa dla wody zimnej o średnicy 1" i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

10. Zestawienie podstawowych materiałów instalacyjnych

1. Rury przewodowe PE RC Typ 2 SDR 11
 - 1.0. $\phi 90 \times 8,2 - 47 \text{ m}$
2. Kształtki elektrooporowe i doczołowe
 - 2.0. Kolano $90^\circ \phi 90$ - 5 szt
 - 2.1. Mufa $\phi 90$ - 4 szt
3. Rury osłonowe PE RC Typ 2 SDR 11
 - 3.0. $\phi 160 \times 14,6 - 1,7 \text{ m}$
4. Manszety i płozy
 - 4.0. Manszeta 90/160 – 2 szt
 - 4.1. Płozy BR 15 mm – 24 elementów
5. Przyłącza domowe do gazu $L=1,8 \text{ m}$
 - 5.0. DN 80/ $\phi 90$ – 1 kmpl
6. Taśma oraz drut
 - 6.0. Drut miedziany $2,5 \text{ mm}^2 - 50 \text{ m}$
 - 6.1. Taśma informacyjna do gazu – 48 m
7. Rozdzielacze stalowe DN 100 wraz z konstrukcją wsporczą jednym wejściem DN 65, trzema wyjściami DN 32, trzema wyjściami DN 40, jednym spustem wody DN 20 i jednym wyjściem na termomanometr DN 15
 - 7.0. DN 100 – 1,55 m – 2 kmpl
8. Rura stalowa przewodowa bez szwu do mediów palnych
 - 8.0. DN 50 - 1 m
9. Rura stalowa przewodowa czarna ze szwem
 - 9.0. DN 20 - 1 m
 - 9.1. DN 25 - 14 m
 - 9.2. DN 32 - 30 m
 - 9.3. DN 40 - 24 m
 - 9.4. DN 65 - 66 m
 - 9.5. DN 80- 3 m
10. Rura stalowa ocynkowana od wewnątrz i z zewnątrz
 - 10.0. DN 15 - 9 m
 - 10.1. DN 20 - 19 m
 - 10.2. DN 25 - 18 m
 - 10.3. DN 32 - 12 m
11. Rura PVC kanalizacyjna
 - 11.0. DN 40 - 35 m
12. Kształtki stalowe -ilości i średnice domierzyć na budowie m.in. w zależności od typu i rodzaju zastosowanych połączeń urządzeń gazowych
 - 12.0. Redukcja DN80/DN50 – 1 kmpl
 - 12.1. DN 50 – 1 kmpl
13. Kształtki stalowe -ilości i średnice domierzyć na budowie m.in. w zależności od typu i rodzaju zastosowanych połączeń urządzeń c.o.
 - 13.0. DN 20 - 1 kmpl
 - 13.1. DN 25 - 1 kmpl
 - 13.2. DN 32 - 1 kmpl
 - 13.3. DN 40 - 1 kmpl
 - 13.4. DN 65 - 1 kmpl
 - 13.5. DN 80- 1 kmpl
14. Kształtki ocynkowane -ilości i średnice domierzyć na budowie m.in. w zależności od typu i rodzaju zastosowanych połączeń urządzeń wody
 - 14.0. DN 15 - 1 kmpl
 - 14.1. DN 20 - 1 kmpl
 - 14.2. DN 25 - 1 kmpl

- 14.3. DN 32 - 1 kmpl
- 15. Kształtki PVC
 - 15.0. DN 40 – 1 kmpl
- 16. Kurki odcinające do gazu
 - 16.0. DN 80 – 1 kmpl
- 17. Zawory odcinające do c.o.
 - 17.0. DN 20 – 3 szt -spustowe
 - 17.1. DN 32 – 12 szt
 - 17.2. DN 40 – 14 szt
 - 17.3. DN 65 – 6 szt
- 18. Zawory odcinające do wody
 - 18.0. DN 15 – 1 szt -spustowy
 - 18.1. DN 20 – 2 szt -spustowy
 - 18.2. DN 15 – 1 szt -ogrodowy
 - 18.3. DN 20 – 2 szt -ogrodowy -nad umywalkę
 - 18.4. DN 15 – 1 szt
 - 18.5. DN 20 – 2 szt
 - 18.6. DN 25 – 3 szt
- 19. Filtr do gazu
 - 19.0. DN 80 – 1 kmpl
- 20. Filtroodmulnik z separatorem powietrza
 - 20.0. DN 65 – 3 kmpl
- 21. Filtr do wody
 - 21.0. DN 20 – 1 kmpl
- 22. Zawory zwrotne do c.o.
 - 22.0. DN 32 – 6 kmpl
 - 22.1. DN 40 – 5 kmpl
 - 22.2. DN 65 – 1 kmpl
- 23. Zawory zwrotne do wody
 - 23.0. DN 20 – 1 kmpl
 - 23.1. DN 20 – 1 kmpl -antyskażeniowy EA
 - 23.2. DN 25 – 1 kmpl -antyskażeniowy EA
- 24. Zawory trójdrogowe mieszające z siłownikiem
 - 24.0. DN 25 kv 6,3 – 4 kmpl
 - 24.1. DN 25 kv 10 – 1 kmpl
- 25. Zawory regulacyjne z króćcami pomiarowymi montowane na powrocie
 - 25.0. DN 25 – 3 kmpl
 - 25.1. DN 32 – 3 kmpl
- 26. Zawór regulacyjny ciśnienia wraz z filtrem i manometrem do wody
 - 26.0. DN 25 – 1 kmpl
- 27. Przyłącze elastyczne do gazu
 - 27.0. DN 50 – 1 kmpl
- 28. Urządzenia gazowe
 - 28.0. Wolnostojący kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 250 kW wraz z neutralizatorem kondensatu, automatyką pogodową umożliwiającą sterowanie: pięcioma obiegami mieszaczowymi i jednym zasobnikowym, czujnikiem za wymiennikiem, kompletem urządzeń zabezpieczających wymaganych odbiorami UDT – 1 kmpl
 - 28.1. Obudowa zewnętrzna armatury przykotłowej – 1 kmpl
 - 28.2. Konstrukcja nośna dla kotła wolnostojącego – 1 kmpl
 - 28.3. Ogrodzenie siatką powlekaną PVC – 1 kmpl
 - 28.4. Zadaszenie z blachy trapezowej nad kotłem wolnostojącym – 1 kmpl
 - 28.5. Przewód grzewczy termostatem dla rury PVC prowadzonej na zewnątrz – 1kmpl
- 29. Komin izolowany
 - 29.0. Wolnostojący komin izolowany Ø180-Ø200 mm zgodnie z projektem – 1 kmpl

30. Wymiennik płytowy
 - 30.0. Wymiennik 275 kW – 1 kmpl
31. Naczynia zbiorcze
 - 31.0. Naczynie zbiorcze 35 litrów do c.w.u. wraz ze złączami samo odcinającymi– 2 kmpl
 - 31.1. Naczynie zbiorcze 100 litrów do c.o. wraz ze złączami samo odcinającymi– 3 kmpl
 - 31.2. Naczynie zbiorcze 25 litrów solarne wraz ze złączem samo odcinającym– 1 kmpl
32. Zasobnik wody
 - 32.0. Zasobnik wody 500 litrów z jedną węzownicą oraz grzałką elektryczną 3 kW– 1 kmpl
 - 32.1. Sterownik czasowy do sterowania pompką cyrkulacyjną – 1 kmpl
33. Zawory bezpieczeństwa
 - 33.0. Zawór bezpieczeństwa do wody zimnej DN 25 6 bar – 1 kmpl
 - 33.1. Zawór bezpieczeństwa do wody z glikolem 40 % DN 32 2,5 bar – 1 kmpl
 - 33.2. Zawór bezpieczeństwa do c.o.DN 32 2,5 bar – 1 kmpl
 - 33.3. Zawór bezpieczeństwa do c.o.DN 40 2,5 bar – 2 kmpl
34. Pompy obiegowe z elektroniczną regulacją obrotów
 - 34.0. Pompa obiegu pierwotnego V=12,2 m³/h; H=5m ze sterowaniem 0-10 V – 1 kmpl
 - 34.1. Pompa obiegu zasobnikowego V=2,2 m³/h; H=4m– 1 kmpl
 - 34.2. Pompa obiegu cyrkulacyjnego V=1,0 m³/h; H=3,5m– 1 kmpl
 - 34.3. Pompa obiegu grzejnikowego „2” V=1,62 m³/h; H=6m– 1 kmpl
 - 34.4. Pompa obiegu grzejnikowego „3” V=2,03 m³/h; H=6m– 1 kmpl
 - 34.5. Pompa obiegu grzejnikowego „4” V=3,63 m³/h; H=6m– 1 kmpl
 - 34.6. Pompa obiegu grzejnikowego „5” V=1,53 m³/h; H=6m– 1 kmpl
 - 34.7. Pompa obiegu grzejnikowego „6” V=1,21 m³/h; H=6m– 1 kmpl
35. Wodomierze wraz z śrubunkami
 - 35.0. Wodomierz wody zimnej DN 20 Q3=4 m³/h; Q4=5 m³/h– 1 kmpl
36. Armatura kontrolno pomiarowa
 - 36.0. Termometr z podłączeniem tylnym 0-120 °C – 1 kmpl
 - 36.1. Termomanometr z podłączeniem tylnym 0-120 °C 0-6 bar– 13 kmpl
 - 36.2. Termomanometr z podłączeniem dolnym 0-120 °C 0-6 bar– 3 kmpl
 - 36.3. Manometr z podłączeniem dolnym i kurkiem manometrycznym 0-6 bar– 7 kmpl
37. Odpowietrznik automatyczny
 - 37.0. Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym oraz kulowym DN 15– 16 kmpl

11. Część rysunkowa

01. Plan sytuacyjny
02. Profil zewnętrznej instalacji gazowej
03. Rzut instalacji gaz i c.o.
04. Rzut instalacji gaz i wod-kan
05. Rzut instalacji c.o. do przebudowy
06. Rzut instalacji wody do przebudowy
07. Schemat systemu spalinyowego wraz z konstrukcją wsporczą
08. Schemat instalacji z kotłem zewnętrznym
09. Schemat obudowy armatury przy kotle
10. Schemat układu rozdzielaczowego
11. Szczegóły prowadzenia przewodów przez pomieszczenia oraz w okolicy wymiennika
12. Schemat ogrodzenia z siatki oraz zadaszenia na kotłem