



EGZ

Temat opracowania: Projekt wykonawczy w zakresie przebudowy w ęzła ciepłowniczego - technologia dla zadania:
Rozbudowa wraz z przebudową Szkoły Podstawowej nr 141
im. majora Henryka Sucharskiego

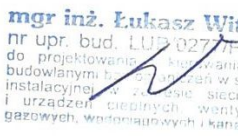
Nazwa obiektu : Rozbudowa modułowa Szkoły Podstawowej nr 141


Kategoria IX

Adres obiektu : 04-349 Warszawa, ul. Szaserów 117, dz. nr 5,
obręb 3-04-08,

Inwestor : Miasto Stołeczne Warszawa,
Dzielnica Praga - Południe
ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

Jednostka projektowa : Biuro 87a s.c.,
Małgorzata Adamowicz-Nowacka, Marek Nowacki
45-231 Opole, ul. Oleska 87a, 609 34 10 37

projektant	nr uprawnień	branża	data	podpis
mgr inż. Łukasz Witkiewicz	LUB/0277/PW OS/12	Inst. : wod-kan, c-o	09 2019	 mgr inż. Łukasz Witkiewicz nr upr. bud. LUB/0277/PWOS/12 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi i instalacyjnymi w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

sprawdzający	nr uprawnień	branża	Data	podpis
mgr inż. Tomasz Wójtowicz	LUB/0001/PW OS/11	Inst. : wod-kan, c-o	09 2019	 mgr inż. Tomasz Wójtowicz Upr. bud. Nr LUB/0001/PWOS/11 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi i instalacyjnymi w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

Opole, wrzesień 2019r.

1	ZAŁĄCZNIKI FORMALNE	4
1.1	OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCEGO	4
1.2	DECYZJA NADANIA UPRAWNIENI PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCEGO	6
1.3	ZASWIADCZENIE Z IZBY PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCEGO	8
2	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	10
3	PODSTAWA OPRACOWANIA	10
4	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	11
5	ZAKRES PRZEBUDOWY	11
6	OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	12
7	WPLYW NA ŚRODOWISKO	12
8	OCENA TECHNICZNA PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY	12
9	OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA	12
10	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU	12
11	OPIS TECHNICZNY	13
11.1	CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO	13
11.2	ARMATURA	14
11.3	RUROCIĄGI	14
	AUTOMATYKA	14
11.4	ZABEZPIECZENIA INSTALACJI PRZED ZANIECZYSZCZENIEM	15
11.5	IZOLACJA	15
11.6	LOKALIZACJA URZĄDZEŃ	16
12	WYTYCZNE WYKONANIA	17
13	WYTYCZNE BRANŻOWE	18
13.1	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	18
13.2	WYTYCZNE BUDOWLANE	18
13.3	WYNIKI OBLICZEŃ	19
14	OBLICZENIA	20
14.1	DANE WYJŚCIOWE	20
14.2	WYNIKI OBLICZEŃ	21
14.2.1	Węzeł ciepłowniczy	21
14.2.2	Centralne ogrzewanie	21
14.2.3	Ciepło technologiczne	24
14.2.4	Ciepła woda użytkowa	25
14.2.5	Dobór średnic rurociągów	27
15	DOBÓR AUTOMATYKI	28
15.1	ZAKRES DOBORU AUTOMATYKI	28
15.2	DOBÓR LICZNIKA POMIARU CIEPŁA	28
15.3	DOBÓR ELEMENTÓW REGULACYJNYCH	28
15.4	DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPŁYWU	31
15.5	ZESTAWIENIE OPORÓW HYDRAULICZNYCH WĘZŁA PO STRONIE PIERWOTNEJ (ZA REGULATOREM)	33
15.6	DOBÓR KRYZ DŁAWIĄCYCH	33
16	UWAGI KOŃCOWE	34
17	ZAŁĄCZNIKI	35

17.1	WARUNKI TECHNICZNE – ZMIANA MOCY ZAMÓWIONEJ	35
17.2	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ DLA WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO - MATERIAŁY I AUTOMATYKA	38
17.3	KARTY DOBOROWE WYMIENNIKÓW	40
17.4	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNYCH DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO WIELOFUNKCYJNEGO	47
17.5	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNYCH DLA INSTALACJI C.O., C.T. I C.W.U. ZASILANYCH Z WĘZŁÓW	49
18	INFORMACJA BIOZ	51

Część rysunkowa

- | | |
|---|------------|
| 1. S1 – RZUT WĘZŁA | skala 1-50 |
| 2. S2 – RZUT - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ | skala 1-50 |
| 3. S3 – SCHEMAT INSTALACJI | |
| 4. S4 – MAKIETA MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO | |

1 Załączniki formalne

1.1 Oświadczenia projektantów i sprawdzającego

Mgr inż. Łukasz Witkiewicz
Nr upr.: LUB/0277/PWOS/12

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / Osoby sprawdzającej *

**Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt wykonawczy:
**Projekt wykonawczy w zakresie przebudowy węzła ciepłowniczego - technologia dla zadania:
Rozbudowa wraz z przebudową Szkoły Podstawowej nr 141
im. majora Henryka Sucharskiego
(nazwa projektu)**

**Miasto Stołeczne Warszawa
Urząd Dzielnicy Praga Południe
z siedzibą w Warszawie
ul. Grochowska 274
(inwestor)**

**Szkoła Podstawowa nr 141, ul. Szaserów 117, 04-349 Warszawa
(adres inwestycji)**

**opracowany: wrzesień 2019 r.
(data opracowania projektu)**

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

mgr inż. Łukasz Witkiewicz
nr upr. bud. LUB/0277/PWOS/12
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi, budowania urządzeń w spęchalności
instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

podpis składającego oświadczenie

*niepotrzebne skreślić

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / Osoby sprawdzającej *

**Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt wykonawczy:
**Projekt wykonawczy w zakresie przebudowy węzła ciepłowniczego - technologia dla zadania:
Rozbudowa wraz z przebudową Szkoły Podstawowej nr 141
im. majora Henryka Sucharskiego
(nazwa projektu)**

Miasto Stołeczne Warszawa
Urząd Dzielnicy Praga Południe
z siedzibą w Warszawie
ul. Grochowska 274
(inwestor)

Szkoła Podstawowa nr 141, ul. Szaserów 117, 04-349 Warszawa
(adres inwestycji)

opracowany: wrzesień 2019 r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

mgr inż. Tomasz Wójtowicz
Upr. bud. Nr LUB/0001/PWOS/11
do projektowania, nadzoru robót
budowlanych oraz nadzoru specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych, wentylacyjnych,
grzewczych, podgrzewanych, wentylacyjnych

podpis składającego oświadczenie

*niepotrzebne skreślić

1.2 Decyzja nadania uprawnień projektantów i sprawdzającego



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 4 grudnia 2012 r.

LOIIB.OKK.7131/124-7132/124/12

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 / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, § 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. Nr 83, poz. 578 /, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Łukasz WITKOWICZ

magister inżynier

urodzony dnia 2 maja 1982 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0277/PWOS/12

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

inż. Lech Dec

Członek

inż. Andrzej Adamszak

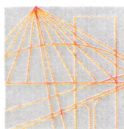
Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Witkiewicz
ul. Ogrodowa 4,
21-509 Kodeń
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131/78-7132/78/11

Lublin, dnia 25 maja 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 / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, § 11 ust. 1 pkt. 1, i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Tomasz Przemysław WÓJTOWICZ

magister inżynier

urodzony dnia 30 października 1979 r. w Bełżycach

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0001/PWOS/11

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłotnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

inż. Lech Dec

Członek

inż. Andrzej Adamczuk

Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Wójtowicz
ul. Wilczyńskiego 16,
24-200 Bełżyce
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



1.3 Zaświadczenie z Izby projektantów i sprawdzającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-1JX-R1C-A2A *

Pan Łukasz Witkowicz o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0069/13

adres zamieszkania ul. Ogrodowa 4, 21-509 Kodeń

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-04-01 do 2017-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-03-09 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-D5I-K8J-QMS *

Pan Tomasz Przemysław Wójtowicz o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0293/11
adres zamieszkania ul. Wilczyńskiego 16, 24-200 Bełżyce
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-11-01 do 2016-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-10-30 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt rozbudowy węzła ciepłowniczego w budynku szkolnym przy ul. Szaserów 117 w Warszawie w związku z rozbudową budynku.

3 Podstawa opracowania

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi zlecenie na opracowanie projektu oraz:

- Projekty archiwalne,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Literatura techniczna w zakresie traktowanego tematu.
- Projekt „Modernizacja węzła ciepłowniczego w budynku przy ul. Szaserów 117 w Warszawie” z maja 2016r

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie projektu budowlano-wykonawczego rozbudowy węzła ciepłowniczego w budynku przy ul Szaserów 117 w Warszawie. Z węzła zasilane będą instalacja grzewcza oraz instalacja c.w.u. nowej części budynku.

L.p.	Opis	Wartość	Uwagi
	Parametry sieci		
1	Temperatura – ZIMA [°C]	119°C / 55°C	wg wytycznych Veolia
2	Temperatura – LATO [°C]	73°C / 25°C	wg wytycznych Veolia
3	Ciśnienie dyspozycyjne – ZIMA [kPa]	0,6MPa	wg wytycznych Veolia
4	Ciśnienie dyspozycyjne – LATO [kPa]	0,2MPa	wg wytycznych Veolia
5	Ciśnienie w sieci (zasilania)	1,0MPa	wg wytycznych Veolia
	Ogrzewanie - grzejniki		
6	Ilość ciepła Q	315,5 kW z czego 29,05 kW nowy obieg	wg wytycznych branżowych zmiana mocy o 29,05kW z 286,45kW
7	Parametry – temperatura instalacji	80°C / 55°C istniejące 70°C / 50°C projektowana część	wg wytycznych branżowych
	Obieg c.w.		
8	Ilość ciepła Q [kW]	218,6 kW	wg projektu instalacji zmiana mocy o 40kW ze 178,6kW
9	Ilość ciepła Q _{sr} [kW]	105 kW	wg projektu instalacji zmiana mocy o 20kW z 85kW

10	Parametry – temperatura instalacji [°C]	60°C / 5°C	wg wytycznych branżowych
	Obieg c.t.		
11	Ilość ciepła Q [kW]	137,2 kW	wg projektu instalacji bez zmian zapotrzebowania i parametrów
12	Parametry – temperatura instalacji [°C]	75°C / 50°C	wg projektu instalacji

W budynku istnieje węzeł trzyfunkcyjny obsługujący:

- instalację wewnętrzną c.o. Ob.1 i Ob.2
- instalację c.w.u.
- instalację c.t. na potrzeby wentylacji nowej sali sportowej

Ze względu na rozbudowę budynku zasilania wymaga dodatkowy obieg c.o. Ob.3 zasilający nową część oraz zwiększona zostanie moc na potrzeby c.w.u.

Istniejący węzeł ciepłowniczy zasila wyłącznie instalacje centralnego ogrzewania, ciepłej wody oraz ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji w budynku przy ul. Szaserów 117 w Warszawie wraz z dodatkową częścią budynku po jego rozbudowie.

Pomieszczenie węzła zlokalizowane jest w piwnicy w środkowej części budynku. Węzeł jest nowy. Celem węzła ciepłowniczego jest uzyskanie komfortu cieplnego ogrzewanych pomieszczeń pod względem c.o. i wentylacji oraz zapewnienie dostaw c.w.u. w punktach poboru. Aby to osiągnąć, węzeł został wyposażony w następujące grupy urządzeń:

1. wymienniki ciepła c.o.,
2. wymienniki ciepła c.t.,
3. wymienniki ciepła c.w.u.,
4. pompy : obiegowe : c.o.,
5. pompy : obiegowe : c.t.,
6. pompy : cyrkulacyjna c.w.u.,
7. urządzenia automatycznej regulacji,
8. urządzenia filtrujące,
9. układ uzupełnienia instalacji c.o. i c.t.,
10. naczynia wzbiornicze ciśnieniowe,
11. osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
12. urządzenia do kontroli i pomiarów,
13. urządzenia elektryczne,
14. połączenia rurowe.

4 Charakterystyka obiektu

Budynek jest obiektem szkolnym. Jest to obiekt z 3 kondygnacjami nadziemnymi oraz częściowym podpiwniczeniem z przylegające do niego dwie jednokondygnacyjne sale sportowe oraz odbudowywana część dwukondygnacyjna bez podpiwniczenia.

5 Zakres przebudowy

Rozbudowa węzła ciepłowniczego na potrzeby c.o., c.w.u. nowej części budynku

6 Opis projektowanych robót

Niniejsza dokumentacja swoim zakresem obejmuje rozbudowę węzła ciepłowniczego wraz złączeniem do istniejących instalacji c.o., c.w.u. jak i roboty dostosowawcze pomieszczenia węzła (przesunięcie zlewu wraz z instalacją wod-kan)

7 Wpływ na środowisko

Wykonanie projektowanych prac nie oddziałuje w żaden znaczący sposób na środowisko zarówno podczas prowadzenia prac budowlanych jak i na etapie eksploatacji obiektu.

8 Ocena techniczna projektowanej przebudowy

Nie stwierdza się zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowników i ich mienia. Przewidywane dodatkowe obciążenia i prowadzone roboty nie powinny wpłynąć w żaden istotny sposób na stan techniczny elementów konstrukcyjnych budynku, warunki geologiczno - inżynierskie i stan posadowienia istniejącego budynku. Obecny stan techniczny budynku pozwala na przeprowadzenie zaprojektowanych rozwiązań.

9 Ochrona przeciwpożarowa

W wyniku prac, które przewidziano do wykonania w ramach niniejszej dokumentacji nie wpływa się na zmianę warunków bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie.

10 Charakterystyka energetyczna obiektu

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

W wyniku przeprowadzonej przebudowy bilans mocy urządzeń elektrycznych zostanie zwiększony o moc urządzeń dodatkowego obiegu.

Bilans mocy grzewczej węzła ciepłowniczego

W wyniku przeprowadzonej przebudowy bilans mocy grzewczych węzła ciepłowniczego na potrzeby c.o. i c.w.u. zostanie zwiększony dostosowując do aktualnego zapotrzebowania na ciepło obiektu po rozbudowie.

Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

W wyniku przeprowadzonej przebudowy właściwości cieplne przegród zewnętrznych nie ulegną zmianie.

Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej i innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę cieplną obiektu budowlanego, w tym wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

W wyniku przeprowadzonej przebudowy sprawność energetyczna instalacji grzewczej i innych urządzeń nie ulegnie zmianie.

11 OPIS TECHNICZNY

11.1 Charakterystyka węzła ciepłowniczego

Istniejący węzeł ciepłowniczy trzyfunkcyjny szeregowo-równoległy z wymiennikiem dwustopniowym na c.w.u. pracuje na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego na wentylację oraz ciepłej wody użytkowej:

- obieg węzła c.o. pracujący w układzie równoległym: zasilanie instalacji c.o. dla budynku realizowane jest obecnie za pośrednictwem wymiennika płytowego typ IC16Hx100 1P-SC-S 4x1 1/2" (27) o mocy 286,45 kW.

> Obieg 1 na stronę nasłonecznioną z pompą MAGNA3-32-120 F - 2 pompy w tym jedna rezerwowa oraz układ mieszania z zaworem trójdrogowym typ 3226 DN32 z siłownikiem typ 5824-20. **Nie przewidziano zmian w Ob1.**

> Obieg 2 na pozostałe części obiektu oparty będzie o pompy MAGNA3-32-120 F - 2 pompy w tym jedna rezerwowa. **Nie przewidziano zmian w Ob2.**

Zabezpieczenie instalacji stanowi obecnie naczynie wzbiornicze N300. Ze względu na brak uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej oraz wzrost zładu projektuje się wymianę naczynia na **N500**.

Zabezpieczenie instalacji stanowi bezpieczeństwa **SYR1915 dn32** (1 sztuka)

Projektowany dodatkowy obieg Ob3 o mocy 29,05kW zwiększy moc całkowitą obiegu c.o. do 315,5kW.

Ze względu na zwiększenie mocy i prędkości przepływu na króćcach przyłączeniowych 1,54m/s po stronie sieciowej i 3,6m/s po stronie instalacyjnej przy istniejącym wymienniku B16Hx100/1P konieczna będzie wymiana istniejącego wymiennika. Dobrano wymiennik płytowy typ **B35TH0x60/1P**.

- obieg węzła c.t.: zasilanie instalacji c.t. (wentylacja) dla budynku realizowane za pośrednictwem 1-go wymiennika płytowego typ IC16Hx50 1P-SC-S 4x1 1/2" (27) o mocy 178,6 kW. Obieg czynnika grzewczego oparty o pompy MAGNA3 32-120F - 2 pompy w tym jedna rezerwowa

Zabezpieczenie instalacji stanowi naczynie wzbiornicze NG 35/6 oraz zawór bezpieczeństwa **SYR1915 DN32 – nie przewidziano zmian w obiegu c.t.**

- obieg węzła c.w.u. pracujący w układzie szeregowo-równoległym: zasilanie instalacji c.w.u. realizowane za pośrednictwem wymiennika płytowego dwustopniowego skręcanego typ **S8A-IG16-58/2-6-TL-Liquid** o mocy 178,6 kW. Obieg cyrkulacji c.w.u. oparty o pompę cyrkulacyjną typ **MAGNA3 25-80N** prod Grundfoss.

Zabezpieczenie instalacji stanowi zawór bezpieczeństwa **SYR2115 dn32**. Nastawa zamknięcia przepływu przy $T_{zas\ cwu} = 70^{\circ}\text{C}$.

Projektowane zasilanie nowej części budynku o mocy 40kW zwiększy moc całkowitą obiegu c.w. do 218,6kW.

Ze względu na zwiększenie mocy konieczna będzie wymiana istniejącego wymiennika. Dobrano wymiennik płytowy typ **S8A-IG16-70/2-6-TL-Liquid** o mocy 218,6.

11.2 Armatura

Projektowana rozbudowa węzła ciepłowniczego oparta będzie w armaturę kulową spawaną, kołnierзовą oraz gwintowaną.

Po stronie sieciowej armatura spawana i kołnierзова przystosowana do pracy przy PN16 oraz temp 124°C.

Po stronie instalacji wewnętrznej armatura kołnierзова i gwintowana przystosowana do pracy przy PN10 oraz temp 100°C.

Węzeł ciepłowniczy powinien być wyposażony w zawory odcinające:

- po stronie parametrów wysokich - zawory zaporowe spawalne i kołnierзовe,
- po stronie parametrów niskich – zawory kołnierзовe oraz gwintowane.

W celu odpowietrzenia węzła w najwyższych jego punktach przewiduje się przewody odprowadzające powietrze wyposażone w zawory odcinające. W najniższych miejscach węzła - po stronie sieciowej i instalacyjnej –przewody z zaworami odcinającymi, które umożliwią odwodnienia urządzeń.

Rozdzielacze wyposażone w termometry, manometry, zawory regulacyjne oraz przewody spustowe z zaworami umożliwiające spust wody z rozdzielaczy i instalacji – **nie przewidziano zmian w tym zakresie**

11.3 Rurociągi

Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do budowy warszawskiej sieci ciepłowniczej, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 oraz poświadczenie badania jakości wydane przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa,

Rurociągi stalowa czarne ze szwem spawanym spiralnym mają być wykonane wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze stali P235GH natomiast rury bez szwu mają być wykonane wg PN-EN 10216-2+A2:2009 ze stali P235GH. Punkty spawania należy zabezpieczyć powłoką antykorozyjną poprzez dwukrotne malowanie po ich uprzednim piaskowaniu.

Przewody instalacji co istniejące stalowe. Przewody c.w.u. istniejące ocynkowane. Nie przewidziano instalacji rozprowadzających.

Zaleca się wymianę instalacji c.w.u. i cyrkulacji w całym budynku na wykonaną z PP lub PE.

Wymagane jest zastosowanie podpór ślizgowych (przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne.

Wymagane jest stosowanie na podporach i wspornikach elementów wibroizolacyjnych, eliminujących drgania i hałas:

- amortyzatorów drgań, których izolacja dźwiękowa testowana dźwiękowo,
- amortyzatorów wibroakustycznych z EPDM,
- obejm do rur z okładziną EPDM testowanych dźwiękowo.

Przy długich odcinkach rurociągów (powyżej 10 mb) zastosować punkty stałe. Konstrukcja podpór powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych. Siły dla punktów stałych przyjmować wg obliczeń, a dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN.

Punkt stały w węźle jest wymagany zgodnie z "Wytocznymi wykonania, montażu, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie)" Załącznik 8 p. 2.

Automatyka

Węzeł ciepłowniczy wyposażony jest w urządzenia pozwalające mierzyć zużycie energii cieplnej oraz kontrolowanie pracy systemów:

1. Licznik energii cieplnej **KAMSTRUP typu Multical 66C+ + Ultraflow 55** dn40 o przepływie nominalnym 10,0 [m³/h] lub równoważne technicznie
 - w składzie:
 - miernika objętości przepływu,
 - dwóch czujników temperatury,
 - elektronicznego mechanizmu przeliczającego
2. Manometry - zamontowane w punktach, gdzie następuje zmiana ciśnienia,
3. Manometry kontaktowe dla zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem,
4. Układ regulacji nadążnej temperatury zasilania c.o. zależny od temperatury zewnętrznej,
5. Układ regulacji różnicy ciśnień i przepływu **AVPQ4 Dn 32 Kv=12,5m³/h**
6. Termometry techniczne
7. Czujniki zanurzeniowe na c.o. oraz czujniki zanurzeniowe szybkoreagujące na c.w.u.,
8. Regulator pogodowy typ **Trovis 5573** + czujniki 1x5227-2 2x5227-3 na obiegach istniejących
9. Regulator pogodowy typ **Trovis 5578** + czujniki 1x5227-2 2x5227-3 lub równoważne technicznie na obiegu projektowanym obejmujący również istniejący obieg c.o. (w miejsce istniejącego 5573)

Wymagana klasa elementów automatycznej regulacji IP44

11.4 Zabezpieczenia instalacji przed zanieczyszczeniem

W celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi projektuje się po stronie sieciowej odmulacz siatkowy z wkładem magnetycznym **IOW DN65 PN16/124°C** lub równoważne technicznie i filtry siatkowe 400 i 200 oczek na 1cm², po stronie instalacyjnej c.o. filtry siatkowe 400 oczek na 1cm² na powrocie do wymiennika oraz filtr magnetyczny 400 oczek/cm² na uzupełnianiu instalacji.

11.5 Izolacja

Stosowana izolacja cieplna rurociągów oraz elementów węzła powinna być zgodna z wymogami Veolia oraz "Wymaganiami technicznymi dla izolacji termicznych przeznaczonych do stosowania na rurociągach w.s.c.".

Do izolowania kanałów w pomieszczeniu węzła przewidziano izolację z półsztywnej pianki PUR typ Steinorm 300 z płaszczem zewnętrznym PVC o współczynniku przewodzenia ciepła do $\lambda_{20}=0,035-0,036\text{W/m}^2\text{K}$

DN	dz	70°C	100°C	130°C
15	21,3	25	30	40
20	26,9	25	30	40
25	31,8	25	30	40
32	42,4	25	40	45
40	48,3	25	40	55
50	60,3	30	45	55
65	76,1	30	45	60
80	88,9	35	50	65
100	114,3	35	60	65

11.6 Lokalizacja urządzeń

Lokalizację dodatkowych elementów węzła przeprowadzić zgodnie z rozmieszczeniem przedstawionym w części graficznej projektu. Odległości i przejścia wykonać zgodnie z wymaganiami Veolia.

12 WYTTCZNE WYKONANIA

1. Po wykonaniu montażu urządzeń, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności w całym układzie.
Próbę wykonać wg PN-EN 13480: 2012
 - dla części instalacyjnej węzła co i ct na ciśnienie 5 bary.
 - dla części sieciowej węzła na ciśnienie 20 bar.
2. Wszystkie przewody przesyłowe i urządzenia zostaną zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok ochronnych, a następnie pokryte lakierem do metalu.
3. Wymienniki ciepła, osprzęt i linie przesyłowe w granicach węzła ciepłowniczego zostaną pokryte izolacją termiczną.
4. Wymagania dotyczące pomieszczenia węzła powinny spełniać wymagania PN-99/B-02423) oraz wymogi Veolia
5. Prace budowlane w węźle ciepłowniczym należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi Veolia.
6. Przepisy:
 - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych,
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz użytkowaniu i magazynowaniu karbidu.

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

- PN-EN ISO 15607:2005 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Postanowienia ogólne dotyczące spawania
- PN-EN ISO 15609-1:2005 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Instrukcja technologiczna spawania łukowego
- PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
- PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN 10216-2+A2:2009 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe .
- PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości .
- PN-99/8864-46 - Węzły ciepłownicze, klasyfikacja, wymagania przy odbiorze.

13 WYTTCZNE BRANŻOWE

13.1 Wytyczne elektryczne

W ramach projektu elektrycznego niezbędne będzie wykonanie zasilenia nowoprojektowanych urządzeń wchodzących w skład węzła ciepłowniczego oraz powiązanie tego z istniejącym układem zasilania i sterowania węzła

Urządzenie	Typ	Ilość	Prąd	Zasilanie	uwagi
Regulator pogodowy / sterownik centralny	Trovis 5578*	1	-	230V	
Pompa obiegu 1 grzewczego	MAGNA3-25-100*	2	2x 163W; 1,5A	230V	Jedna pompa rezerwowa (praca naprzemienna)
Siłownik zaworu trójdrogowego	5824-20 Samson*	1	5W	230V	

* lub równoważne technicznie

13.2 Wytyczne budowlane

Wymagania dotyczące pomieszczenia węzła powinny spełniać wymagania PN-99/B-02423) oraz wymogi VEOLIA:

Pomieszczenie, w którym będzie podłączony węzeł ciepłowniczy musi spełniać określone wymagania oraz być wyposażone w instalacje umożliwiające wypełnienie założonych funkcji węzła ciepłowniczego. A zatem:

- pomieszczenie węzła ciepłowniczego powinno mieć oświetlenie elektryczne i jeśli możliwe to naturalne (oświetlenie istniejące po remoncie węzła bez zmian)
- wyposażone w studnię schładzającą, zawór burzowy z funkcją awaryjnego zamknięcia, zlew oraz wpusty podłogowe (przewidziano zmianę lokalizacji zlewu z uwagi na montaż modułu pomp), kanalizacja z zabezpieczeniem zaworem wykonana przy remoncie węzła bez zmian – wymiana zaworu burzowego na zawór z funkcją ręcznego zamknięcia
- możliwości odwodnienia przewodów ciepłowniczych wprowadzonych do pomieszczenia węzła zgodnie z istniejącym (nie dokonujemy zmian na odcinku przyłącza)
- posadzka pomieszczenia gładka, wykonana z materiałów niepalnych i odporna na uderzenia mechaniczne, ścieranie i wodę, ułożona ze spadkiem min. 1% w kierunku studzienki schładzającej oraz wpustu podłogowego (istniejące)
- drzwi z atestowanym zamkiem o szerokości min. 80 cm wysokości 200cm w klasie min EI30 (istniejące)
- przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane wykonane powinno być zgodnie z klasą pożarową przegrody budowlanej
- wentylacja grawitacyjna nawiewna: nawiew kanałem "Z" 250x200 w ścianie zewnętrznej z wlotem 2m od poziomu terenu (istniejąca)
- wentylacja grawitacyjna wywiewna z wykorzystaniem 2 krutek pod stropem (istniejąca)
- okna zabezpieczone przed włamaniem (istniejące)

Prace dostosowawcze pomieszczenia przeprowadzone były przy wymianie węzła.

Wymiary pomieszczenia: szerokość: 6,7m, długość: 5,7m, wysokość: 2,7m.

13.3 Wyniki obliczeń

Parametry wody sieciowej w okresie zimowym	$t_{z1}/t_{p1} = 119/55$ [°C]
Parametry wody sieciowej w okresie letnim	$t_{z2}/t_{p2} = 73/25$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o. Ob1, Ob2	$t_{z3}/t_{p3} = 80/55$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o. Ob3	$t_{z3}/t_{p3} = 70/50$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.t.	$t_{z4}/t_{p4} = 75/50$ [°C]
Ciśnienie dyspozycyjne w zimie	$H_{d1} = 600$ [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne w lecie	$H_{d2} = 200$ [kPa]
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$p_{st1} = 1,2$ [bar]
Ciśnienie statyczne w instalacji c.t.	$p_{st1} = 0,9$ [bar]
Opory instalacji centralnego ogrzewania obieg 3	$H_{i \text{ c.o.1}} = 37,0$ [kPa]
Opory instalacji cyrkulacji ciepłej wody	$H_{i \text{ c.w.}} = 15,0$ [kPa]
Pojemność zładu instalacji c.o.	$V1 = 3,300,0$ [dm ³]

Projektował:

Projektant części sanitarnej:

Łukasz Witkowicz
upr. nr LUB/0277/PWOS/12

Sprawdzający części sanitarnej:

Tomasz Wójtowicz
upr. nr LUB/0001/PWOS/11

mgr inż. Łukasz Witkowicz
nr upr. bud. LUB/0277/PWOS/12
do projektowania, kierowania robotami
budowlanymi i nadzoru w szczególności
instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

mgr inż. Tomasz Wójtowicz
Upr. bud. Nr LUB/0001/PWOS/11
do projektowania, kierowania robotami
budowlanymi i nadzoru w szczególności
instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

14 OBLICZENIA

14.1 Dane wyjściowe

L.p.	Opis	Wartość	Uwagi
	Parametry sieci		
1	Temperatura – ZIMA [°C]	119°C / 55°C	wg wytycznych Veolia
2	Temperatura – LATO [°C]	73°C / 25°C	wg wytycznych Veolia
3	Ciśnienie dyspozycyjne – ZIMA [kPa]	0,6MPa	wg wytycznych Veolia
4	Ciśnienie dyspozycyjne – LATO [kPa]	0,2MPa	wg wytycznych Veolia
5	Ciśnienie w sieci (zasilania)	1,0MPa	wg wytycznych Veolia
	Ogrzewanie - grzejniki		
6	Ilość ciepła Q	315,5 kW z czego 29,05 kW nowy obieg	wg wytycznych branżowych zmiana mocy o 29,05kW z 286,45kW
7	Parametry – temperatura instalacji	80°C / 55°C istniejące 70°C / 50°C projektowana część	wg wytycznych branżowych
	Obieg c.w.		
8	Ilość ciepła Q [kW]	218,6 kW	wg projektu instalacji zmiana mocy o 40kW ze 178,6kW
9	Ilość ciepła Q _{sr} [kW]	105 kW	wg projektu instalacji zmiana mocy o 20kW z 85kW
10	Parametry – temperatura instalacji [°C]	60°C / 5°C	wg wytycznych branżowych
	Obieg c.t.		
11	Ilość ciepła Q [kW]	137,2 kW	wg projektu instalacji bez zmian zapotrzebowania i parametrów
12	Parametry – temperatura instalacji [°C]	75°C / 50°C	wg projektu instalacji

14.2 Wyniki obliczeń

14.2.1 Węzeł ciepłowniczy

Przepływ sieciowy w okresie zimy

$$G_s = \frac{0,86 \times 315,5}{(119 - 60) \times 0,9657} + \frac{0,86 \times 137,2}{(119 - 55) \times 0,9674} + \frac{0,5 \times 0,86 \times 218,6}{24 \times 0,9657}$$
$$= 4,762 + 1,903 + 4,055 = 10,72 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ sieciowy w okresie letnim (=przyływ sieciowy c.w.u. letni)

$$G_{s \text{ lato c.w.}} = \frac{1,05 \times 0,86 \times 218,6}{(73 - 25) \times 0,9885} = 4,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

14.2.2 Centralne ogrzewanie

Wymiennik płytowy

Zapotrzebowanie na ciepło łączne	$Q_{co}=315,5 \text{ kW}$	
z czego		
Zapotrzebowanie na ciepło obieg 1	$Q_{co1}=133 \text{ kW}$	- istniejący
Zapotrzebowanie na ciepło obieg 2	$Q_{co1}=153,45 \text{ kW}$	- istniejący
Zapotrzebowanie na ciepło obieg 3	$Q_{co1}=29,05 \text{ kW}$	- nowoprojektowany
Parametry instalacji ob1, ob2	80/55°C	
Parametry instalacji ob3	70/50°C	
Opory instalacji obieg 3	37 kPa	
Pojemność zładu	3300dm ³	

Przepływ wody sieciowej:

$$G_{s \text{ c.o.}} = \frac{0,86 \times 315,5}{(119 - 60) \times 0,9657} = 4,762 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ wody instalacyjnej:

$$G_{i \text{ c.o.}} = \frac{0,86 \times 286,45}{(80 - 55) \times 0,9792} + \frac{0,86 \times 29,05}{(70 - 50) \times 0,9792} = 10,063 + 1,276 = 11,339 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

w tym:

Przepływ wody instalacyjnej obieg 3:

$$G_{i \text{ c.o.1}} = \frac{0,86 \times 29,05}{(70 - 50) \times 0,9792} = 1,276 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Ze względu na prędkości przepływu na króćcach przyłączeniowych 1,54m/s po stronie sieciowej i 3,6m/s po stronie instalacyjnej przy istniejącym wymienniku B16Hx100/1P konieczna będzie wymiana istniejącego wymiennika ciepła na potrzeby c.o.:

Dobrano wymiennik płytowy typ **B35TH0x60/1P** firmy SWEP lub równoważne technicznie
 opór po stronie instalacyjnej $H_{ico}=16,3$ kPa
 opór po stronie sieciowej $H_{sco}=3,31$ kPa

Parametry do doboru pomp:

Pompa obiegu 1 i 2 bez zmian.

Pompa obiegu 3

$$G_p \text{ c.o.3} = 1,15 \times G_i \text{ c.o.3} = 1,15 \times 1,276 = 1,48 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacyjnej $H_{w.i. \text{ c.o.}} = 16,3$ [kPa]

Opory instalacji centralnego ogrzewania – obieg Nr 1 $H_i \text{ c.o.3} = 27,0$ [kPa]

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym instalacji c.o. $H_{f.s.1} = 1,22$ [kPa]

Straty ciśnienia na filtrododmulniku w instalacji c.o. $H_{f.m.3} = 1,58$ [kPa]

Zawór trójdrogowy $H_{z3} = 4,2$ kPa

Opory na orurowaniu w węźle $H_w = 5,0$ [kPa]

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p \text{ c.o.3} = 1,1 \times (H_{w.i. \text{ c.o.}} + H_i \text{ c.o.3} + H_{f.s.1} + H_{f.m.3} + H_w) = 60,83 \text{ [kPa]}$$

Dobrano pompę obiegową GRUNDFOS typu Magna3 25-100. Zamontowane będą 2 pompy pracujące naprzemiennie. Zwiększone oporu z uwagi na odległość ok 70 do zasilanej części.

Pracę pomp zabezpieczyć należy manometrem kontaktowym.

Naczynie zbiorcze przeponowe:

Pojemność zładu $V_1 = 3,300,0$ [dm³]

Gęstość wody instalacyjnej $q_1 = 0,9997$ [kg/dm³]

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej $dv = 0,0287$ [dm³/kg]

Pojemność użytkowa naczynia $V_{u1} = V_1 \times \rho_1 \times \Delta v = 94,68$ [dm³]

Ciśnienie statyczne w instalacji c.o. $p_{st1} = 1,2$ [bar]

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym $p_1 = p_{st1} + 0,2 = 1,4$ [bar]

Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym $p_{max1} = 2,5$ [bar]

Pojemność całkowita naczynia $V_{c1} = V_{u1} \times \frac{p_{max1} + 1}{p_{max1} - p_1} = 301,2$ [dm³]

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną

$$V_{uR} = V_{u1} + V_1 \times E \times 10 = 94,68 + 3,3 \times 1 \times 10 = 127,68 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji

$$P_R = \frac{p_{\max 1} + 1}{1 + \frac{V_{u1}}{V_{uR} \times \left(\frac{p_{\max 1} + 1}{p_{\max 1} - p_1} - 1 \right)}} - 1 = \frac{2,5 + 1}{1 + \frac{94,68}{127,68 \times \left(\frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,4} - 1 \right)}} - 1 = 1,6$$

Pojemność całkowita naczynia z rezerwą eksploatacyjną

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{\max 1} + 1}{p_{\max 1} - p_R} = 127,68 \times \frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,6} = 496 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Przyjęto pozostawienie istniejącego naczynia wzbiorecznego REFLEX typu N600 o pojemności całkowitej 600 [dm³].

Dobór rury wzbiorecznej – instalacja c.o.

Średnica wewnętrzna rury wzbiorecznej $d = 0,7 \times \sqrt{V_{u1}} = 9,18 \text{ [mm]}$

Dobrano rurę wzbioreczą o średnicy dn 25 [mm].

Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.:

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa – zgodnie z PN-B-02414:1999:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$

$A = 0,000024 \text{ [m}^2\text{]}$ – pole powierzchni przebicia wymiennika

$p_2 = 16 \text{ [bar]}$ – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

maksymalne ciśnienie robocze instalacji c.o. 2,75 [bar]

$p_1 = 3 \text{ [bar]}$ – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$q = 943,89 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000024 \times \sqrt{(16 - 3) \times 943,89} = 2,38 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32, średnica króćca dolotowego $d = 27 \text{ [mm]}$, współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,36$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,36 = 0,324$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{3,17}{0,324 \times \sqrt{3 \times 943,89}}} = 20,06 \text{ [mm]}$$

Przyjęto pozostawienie istniejącego zaworu bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32..

Reduktor ciśnienia:

Ciśnienie nastawy zaworu bezp. $p_1=3$ bar
 ciśnienie nominalne cieci ciepłowniczej $p_2=16$ bar
 nastawa reduktora ciśnienia
 $p_r=0,8 \times p_1=0,8 \times 3 \text{ bar}=2,4 \text{ bar}$

przyjęto reduktor ciśnienia typ **6243 DN 15** z nastawą wyjściową 2,4bar lub równoważne technicznie

Nie przewidziano zmian reduktora

Zawór bezpieczeństwa układu uzupełniającego:

Uzupełnianie wody odbywa się z wodą sieciową przez rurę stalową o średnicy nominalnej DN15 z reduktorem ciśnienia SYR typu 6243 dn = 15 [mm] o przepływie maksymalnym 1,8 [m³/h].

Istniejący zawór **SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 3,0 [bar], DN15**, średnica króćca dolotowego d = 12 [mm], współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,27$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M_z = 5,03 \times \alpha_c \times A_z \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$\alpha_c = 0,27$ – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

$p_2 = 0,33$ [MPa] – ciśnienie zrzutowe

$p_1 = 0$ [MPa] – ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa

$\rho = 943,89$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

Pole przekroju króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A_z = \frac{\pi \times (d_w)^2}{4} = \frac{\pi \times (12)^2}{4} = 113,10 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$M_z = 5,03 \times 0,27 \times 113,10 \times \sqrt{(0,33 - 0) \times 943,89} = 2.710,89 \text{ [kg/h]} > 1.800,00 \text{ [kg/h]}$$

Nie przewidziano zmiany zaworu bezpieczeństwa na uzupełnieniu

Filtroodmulnik instalacji c.o.:

Istniejący odmulacz z wkładem magnetycznym THERMO typu FO2M DN65 o współczynniku $K_v = 80,0$ [m³/h].

$$G_{i.c.o.} = 10,72 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Straty ciśnienia na filtroodmulniku w instalacji c.o.

$$H_{f.m.3} = 1,58 \text{ [kPa]}$$

Nie przewidziano zmiany filtroodmulnika

14.2.3 Ciepło technologiczne

Poniżej podane parametry pracy istniejącego układu c.t.. Nie projektuje się zmian na obiegu c.t.

Wymiennik płytowy

Zapotrzebowanie na ciepło	$Q_{ct}=137,2$ kW
Parametry instalacji	75/50°C
Opory instalacji	35,5 kPa
Pojemność zładu	450dm ³

Przepływ wody sieciowej:

$$G_{s.c.t.} = \frac{0,86 \times 137,2}{(119 - 55) \times 0,9674} = 1,903 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ wody instalacyjnej:

$$G_{i.c.t.} = \frac{0,86 \times 137,2}{(75 - 50) \times 0,9819} = 4,807 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wymiennik płytowy typ **IC16Hx50** firmy SWEP lub równoważne technicznie

opór po stronie instalacyjnej $H_{ict}=12,3 \text{ kPa}$

opór po stronie sieciowej $H_{sct}=3,31 \text{ kPa}$

14.2.4 Ciepła woda użytkowa

Wymiennik płytowy

Zapotrzebowanie na ciepło, maksymalne w stanie obecnym

$Q_{cwum}= 178,6 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie na ciepło, maksymalne projektowane

$Q_{cwumax}= 218,6 \text{ kW}$

Opory cyrkulacji

15 kPa

Parametry c.w.u.

$T_{cwu}=60^\circ\text{C}$

$B=0,55$

$\Delta T_{l1st}=24^\circ\text{C}$

Przyjęto zasilanie c.w.u. z wykorzystaniem wymiennika dwustopniowego

Przepływ wody sieciowej przez wymiennik II stopnia:

$$G_{s II^\circ c.w.} = \frac{0,5 \times 0,86 \times 218,6}{24 \times 0,9657} = 4,055 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ wody sieciowej przez wymiennik I stopnia:

$$G_{s I^\circ c.w.} = \frac{0,55 \times 0,86 \times 218,6}{21 \times 0,9657} = 5,098 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ sieciowy całkowity:

$$G_s = \frac{0,5 \times 0,86 \times 218,6}{24 \times 0,9657} + \frac{0,55 \times 0,86 \times 218,6}{21 \times 0,9657} = 4,055 + 5,098 = 9,15 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ wody sieciowej przez wymiennik w okresie lata:

$$G_{s lato c.w.} = \frac{1,05 \times 0,86 \times 218,6}{(73 - 25) \times 0,9885} = 4,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przepływ wody instalacyjnej przez I stopień wymiennika c.w.:

$$G_{i I^\circ c.w.} = G_{cw max} = \frac{0,86 \times 218,6}{(60 - 5) \times 0,9949} = 3,44 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Maksymalny przepływ wody instalacyjnej przez II stopień wymiennika c.w.:

$$G_{I\text{II}^\circ \text{ c.w.}} = 1,4 \times G_{\text{cw max}} = 1,4 \times 4,055 = 5,68 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano **wymiennik płytowy skręcany dwustopniowy typ S8A-IG16-78/2-6-TL-Liquid** lub równoważne technicznie

opór po stronie instalacyjnej	Hicw= 26,36 kPa
opór po stronie sieciowej zimą I stopień	Hsco= 22,13 kPa
opór po stronie sieciowej zimą II stopień	Hsco= 16,04 kPa
opór po stronie sieciowej latem	Hsco= 31,51 kPa

Parametry do doboru pompy cyrkulacyjnej:

$$G_{\text{cyrk}} = 0,2 \times G_{\text{cw max}} = 0,2 \times 3,44 = 0,688 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{\text{sp+cyrk}} = 0,4 \times G_{\text{cw max}} = 0,4 \times 3,44 = 1,378 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{\text{p.cyrk.}} = 1,15 \times G_{\text{sp+cyrk}} = 1,15 \times 1,378 = 1,582 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Opory obiegu c.w.

Opory instalacji cyrkulacji ciepłej wody

$$H_{\text{i c.w.}} = 15,0 \text{ [kPa]}$$

Straty na wymienniku c.w. stronie instalacyjnej w lecie

$$H_{\text{w.i c.w.}} = 26,36 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym cyrkulacji

$$H_{\text{f.s.3}} = 0,49 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na zaworze równoważącym

$$H_{\text{z równ.}} = 3,00 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia w węźle

$$H_{\text{węzła}} = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_{\text{p.cyrk.}} = 1,1 \times (H_{\text{w.i c.w.}} + H_{\text{w.i c.w.}} + H_{\text{f.s.3}} + H_{\text{z równ.}} + H_{\text{węzła}}) = 54,83 \text{ [kPa]}$$

Przyjęto pozostawienie istniejącej pompy cyrkulacyjnej GRUNDFOS typu Magna3 25-80N.

Pracę pompy zabezpieczyć należy manometrem kontaktowym.

Zawór bezpieczeństwa:

Istniejący zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN32 lub równoważne technicznie. Parametry pracy jak i powierzchnia przebicia wymiennika nie uległy zmianie. W załączeniu obliczenia zaworu. Pozostawia się istniejący zawór bezpieczeństwa/

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \times \alpha c1 \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$\alpha c1$ = 1 współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki węzownicy wymiennika

b = 2 – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_3 - p_1$

A = 31,3 [mm²] – pole powierzchni przebicia wymiennika

p_3 = 16 [bar] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

maksymalne ciśnienie robocze instalacji c.w.u. 5,5 [bar]

p_1 = 6 [bar] – ciśnienie dopuszczalne wymiennika c.w.u.

q = 975,93 [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 1,59 \times 1 \times 2 \times 31,3 \times \sqrt{(16 - 6) \times 975,93} = 9.832,88 \text{ [kg/h]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times M}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}}}$$

gdzie:

$$\alpha_c = 0,35 \times \alpha$$

$\alpha = 0,48$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN32, średnica króćca dolotowego $d = 27$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,48$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 9.832,88}{3,14 \times 1,59 \times 0,35 \times 0,48 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 975,93}}} = 24,17 \text{ [mm]}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN32 lub równoważne technicznie.

14.2.5 Dobór średnic rurociągów

Przepływ sieciowy w okresie zimowym -istniejąca średnica odpowiednia	$G_s = 10,72 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN65 $v = 0,78 \text{ [m/s]}$,
Przepływ sieciowy c.o. w okresie zimowym -istniejąca średnica odpowiednia	$G_{s \text{ c.o.}} = 4,762 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,64 \text{ [m/s]}$,
Przepływ sieciowy c.t. w okresie zimowym - bez zmian na inst. c.t.	$G_{s \text{ c.t.}} = 1,903 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN32 $v = 0,49 \text{ [m/s]}$,
Przepływ sieciowy przez II° c.w. -zmiana średnicy na dn50 z dn40 z uwagi na prędkość >0,8m/s	$G_{s \text{ II}^\circ \text{ c.w.}} = 4,055 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,55 \text{ [m/s]}$,
Przepływ sieciowy przez I° c.w. -istniejąca średnica odpowiednia	$G_{s \text{ I}^\circ \text{ c.w.}} = 5,098 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,69 \text{ [m/s]}$,
Przepływ sieciowy c.w. w okresie letnim -istniejąca średnica odpowiednia	$G_{s \text{ lato c.w.}} = 4,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,56 \text{ [m/s]}$,
Przepływ instalacyjny c.o. -istniejąca średnica odpowiednia	$G_{i \text{ c.o.}} = 11,339 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN65 $v = 0,83 \text{ [m/s]}$,
Przepływ instalacyjny c.o. – obieg Nr 1 - bez zmian na ob. 1	$G_{i \text{ c.o.1}} = 4,672 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,56 \text{ [m/s]}$,
Przepływ instalacyjny c.o. – obieg Nr 2 - bez zmian na ob. 2	$G_{i \text{ c.o.2}} = 5,391 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,64 \text{ [m/s]}$,
Przepływ instalacyjny c.o. – obieg Nr 3 - rurociąg projektowany	$G_{i \text{ c.o.2}} = 1,276 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN32 $v = 0,34 \text{ [m/s]}$,
Przepływ instalacyjny c.t. - bez zmian na inst. c.t.	$G_{i \text{ c.t.}} = 4,807 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,57 \text{ [m/s]}$,
Przepływ instalacyjny c.w. -zmiana średnicy na dn50 z dn40 z uwago na prędkość >1m/s	$G_{i \text{ c.w.}} = 4,82 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN50 $v = 0,65 \text{ [m/s]}$,
Przepływ cyrkulacji c.w. -istniejąca średnica odpowiednia	$G_{\text{cyrk}} = 0,688 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN25 $v = 0,31 \text{ [m/s]}$,
Przepływ przez spinkę cyrkulacyjną -istniejąca średnica odpowiednia	$G_{\text{sp}} = 1,344 \text{ [m}^3/\text{h]}$	DN25 $v = 0,61 \text{ [m/s]}$,

15 DOBÓR AUTOMATYKI

15.1 Zakres doboru automatyki

Istniejący tryfunkcyjny węzeł ciepłowniczy posiada urządzenia sterownicze pracą układu tj.:

- regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu
- urządzenia pomiaru ciepła
- regulatory pogodowe

Projekt instalacji elektrycznych dla węzła – wg opracowania branży elektrycznej.

15.2 Dobór licznika pomiaru ciepła

Ciepłomierz główny

Istniejący ciepłomierz ultradźwiękowy **KAMSTRUP** typu **Multical 66C** i przepływomierz ultradźwiękowy firmy KAMSTRUP typu **Ultraflow 65-S/R/ dn40** o przepływie nominalnym 10,0 [m³/h], dn 1 1/2")

Dla przepływu wody sieciowej przez węzeł w okresie zimowym oraz okresach przejściowych:

$$G_s = 10,72 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s \text{ lato c.w.}} = 4,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty ciśnienia na głównym liczniku ciepła w zimie

$$H_{l.c.1} = 8,1 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na głównym liczniku ciepła w lecie

$$H_{l.c.2} = 0,72 \text{ [kPa]}$$

Ciepłomierz obiegu c.o.

Istniejący ciepłomierz ultradźwiękowy **KAMSTRUP** typu **Multical 602** i przepływomierz **Ultraflow 54** o przepływie nominalnym 6,0 [m³/h], dn 1 1/4" lub równoważne technicznie. Nie przewiduje się zmiany urządzenia.

$$G_{s \text{ co}} = 5,013 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

W skład zestawu pomiarowego wchodzi:

- licznik energii cieplnej **Multicalc 602**
- 2 czujniki temperatury
- ultradźwiękowy przetwornik przepływu **Ultraflow 54**

Klasa ochrony IP 54

Straty ciśnienia na głównym liczniku ciepła w zimie

$$H_{l.c.o} = 14 \text{ [kPa]}$$

Ciepłomierz obiegu c.t.

Nie przewidziano zmian na obiegu c.t.

15.3 Dobór elementów regulacyjnych

Dobór regulatora pogodowego

Do kontroli i regulacji pracy obiegów c.t. i c.w. węzła ciepłowniczego wykorzystywany jest regulator pogodowy **5573 Trovis**, 230V.

Do kontroli i regulacji pracy obiegów c.o. Ob1 i Ob2 węzła ciepłowniczego wykorzystywany jest regulator pogodowy **5573 Trovis**, 230V.

Do kontroli i regulacji pracy obiegów c.o. Ob3 węzła ciepłowniczego projektowany jest regulator pogodowy **5573 Trovis**, 230V lub równoważne technicznie.

Regulator współpracować będzie z czujnikami temperatury zewnętrznej typu 5227-2, czujnikami zanurzeniowymi c.o.3 . typ 5277-3 i c.w.u.5207-64, pompami, zaworami regulacyjnymi.

Regulator wyposażony jest w funkcje pozwalające na przeprowadzenie dezynfekcji termicznej - przegrzewu instalacji c.w.u. zgodnie z wprowadzonym harmonogramem.

Klasa ochrony IP 44

Dobór zaworów regulacyjnych obieg c.o.

Dla węzła c.o. wykorzystywany jest obecnie zawór regulacyjny SAMSON typu 3222 dn 25 [mm] Kv = 8,0 [m³/h] z siłownikiem 5825-10 ze sprężyną powrotną odcinającą. Sprawdzenie poprawności po zmianach:

natężenie przepływu	G _{sc.o.} = 4,762 m ³ /h
Straty na wymienniku po stronie sieciowej	H _{w.s.c.o.} = 3,31 [kPa]
Straty ciśnienia na liczniku ciepła c.o. w zimie	H _{l.c.3} = 14 [kPa]
Straty ciśnienia na orurowaniu węzła	H _r = 5,0 [kPa]

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{z.f. c.o.} = H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.3} + H_r = 22,31 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.f. c.o.} = 51,31 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 6,65 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.f. c.o.} = \left(\frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 35 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.o.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,762}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 2,7 \text{ [m/s]}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:

$$\alpha = \frac{H_{z.f. c.o.}}{H_{z.f. c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.3} + H_r} = \frac{22,31}{22,31 + 3,31 + 14 + 5,0} = 0,5$$

Przyjęto pozostawienie istniejącego zaworu regulacyjnego SAMSON typu 3222 dn 25 [mm] Kv = 8,0 [m³/h] z siłownikiem 5825-10 ze sprężyną powrotną odcinającą.

Klasa ochrony minimalnie IP 44

obieg c.t.

Nie przewidziano zmian w opisie c.t.

obieg c.w.

Dla węzła c.o. wykorzystywany jest obecnie zawór regulacyjny SAMSON typu 3222 dn 20 [mm] Kv = 6,3 [m³/h] z siłownikiem 5825-13 ze sprężyną powrotną odcinającą. Dla nowoprojektowanego przepływu wykazuje stratę ciśnienia H_{zr}=47,7kPa

Projektuje się zmianę na zawór regulacyjny SAMSON typu 3222 dn 25 [mm] Kv = 8 [m³/h] z siłownikiem 5825-13 ze sprężyną powrotną odcinającą

Sprawdzenie poprawności po zmianach:

natężenie przepływu	G _{scw zima} = 4,055 m ³ /h
natężenie przepływu	G _{scw lato} = 4,16 m ³ /h
Straty na wymienniku c.w. po stronie sieciowej w lecie	H _{w.s. c.w.} = 31,51 [kPa]
Straty na wymienniku c.w. po stronie sieciowej II st w zimie	H _{w.s.2 c.w.} = 16,04 [kPa]
Straty ciśnienia na orurowaniu węzła	H _r = 5,0 [kPa]
Całkowita strata ciśnienia	ΣH _{z.r. c.w.} = H _{w.s.2 c.w.} + H _r = 21,04 [kPa]
	ΔH ₁₀₀ = 2,3 × ΣH _{z.r. c.w.} = 48,39 [kPa]
	$K_v = \frac{10 \times G_{s\text{ lato c.w.}}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 6,93 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie zimowym

$$H_{z.r. c.w.1} = \left(\frac{G_{s\text{ II}^\circ \text{ c.w.}}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 25,69 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w. w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s\text{ II}^\circ \text{ c.w.}}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,055}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 2,29 \text{ [m/s]}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.w. w zimie:

$$\alpha = \frac{H_{z.r. c.w.1}}{H_{z.r. c.w.1} + H_{w.s. II \text{ c.w.}} + H_r} = \frac{25,69}{25,69 + 16,04 + 5,0} = 0,55$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie letnim

$$H_{z.r. c.w.2} = \left(\frac{G_{s\text{ lato c.w.}}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 27,04 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w. w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s\text{ lato c.w.}}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,16}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 2,35 \text{ [m/s]}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego c.w. w lecie:

$$\alpha = \frac{H_{z.r. c.w.2}}{H_{z.r. c.w.2} + H_{w.s.2 c.w.} + H_r} = \frac{27,04}{27,04 + 31,51 + 5,0} = 0,43$$

Przyjęto zmianę na zawór regulacyjny SAMSON typu 3222 dn 25 [mm] Kv = 8 [m³/h] z siłownikiem 5825-13 ze sprężyną powrotną odcinającą

Klasa ochrony minimalnie IP 44

Zawór równoważący instalacji cyrkulacji (na spince)

Wezeł wyposażony jest w zawór równoważący IMI typu STAD DN20 o współczynniku $K_v = 5,7$ [m³/h]. Sprawdzenie doboru:

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$$H_{z.równ.} = 3,00 \text{ [kPa]}$$

Przepływ wody cyrkulacyjnej przez zawór równoważący

$$G_{z.równ.} = 0,688 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Wymagany współczynnik K_v zaworu równoważącego:

$$K_v = \frac{10 \times G_{z.równ.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 3,97 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Przyjęto pozostawienie istniejącego zaworu IMI typu STAD DN20 o współczynniku $K_v = 5,7$ [m³/h] z nastawą zaworu $N = 2,7$

Zawór równoważący upustowy obiegu cyrkulacji (przed wymiennikiem)

Wezeł wyposażony jest w zawór równoważący IMI typu STAD DN15 lub równoważny technicznie o współczynniku $K_v = 2,52$ [m³/h]. Sprawdzenie doboru:

Rzeczywista wysokość podnoszenia pompy przy przepływie cyrkulacyjnym:

$$H_p = 80,0 \text{ [kPa]}$$

Obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze

$$H_{z.upust} = 28 \text{ [kPa]}$$

Przepływ przez spinkę cyrkulacyjną

$$G_{sp} = 0,688 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Wymagany współczynnik K_v zaworu równoważącego:

$$K_v = \frac{10 \times G_{sp}}{\sqrt{H_{z.upust}}} = 1,3 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Przyjęto pozostawienie istniejącego zaworu równoważącego IMI typu STAD DN15 o współczynniku $K_v = 2,52$ [m³/h] z nastawą zaworu $N = 2,7$

Zawór równoważący upustowy obiegu cyrkulacji (strona sieciowa)

Ze względu na przepływ całości wody z obiegu c.o. na I stopień c.w.u. należy zamknąć przepływ na spince

Na istniejący zaworze równoważącym BROEN typu Ballorex S DN25 należy zamknąć przepływ.

Dobór zaworu trójdrogowego – obieg Nr 3 ($Q_{co3} = 29,5$ [kW]).

$$G_{i.c.o.1} = 1,276 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Na podstawie wytycznych firmy SAMSON dobrano zawór trójdrogowy typu 3226 ϕ 20 [mm] $K_v = 6,3$ [m³/h] z siłownikiem 5824-10.

Strata ciśnienia na zaworze trójdrogowym:

$$H_{z.t.1} = \left(\frac{G_{i.c.o.1}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 4,1 \text{ [kPa]}$$

15.4 Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Projekt przewiduje zastosowanie jednego regulatora różnicy ciśnień zapewniającego regulację przepływu zarówno dla okresu lata jak i zimy

-ciśnienie dyspozycyjne w sieci dla zimy : 0,57MPa

-ciśnienie dyspozycyjne w sieci dla lata : 0,2MPa

-ciśnienie zasilania 1,0MPa

Dla zimy:

Dla przepływu wody sieciowej przez węzeł:

$$G_s = G_{sco} + G_{sc.t.} + G_{sc.w} = \text{kg/s}$$

$$G_s = 10,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.o.

$$H_{z.r. \text{ c.o.}} = 39 \text{ [kPa]}$$

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej

$$H_{w.s \text{ c.o.}} = 3,31 \text{ [kPa]}$$

Straty na wymienniku c.w. po stronie sieciowej na I° w zimie

$$H_{w.s.I \text{ c.w.}} = 22,13 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła c.o. w zimie

$$H_{l.c.3} = 14 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{r.r.c.} = H_{z.r. \text{ c.o.}} + H_{w.s \text{ c.o.}} + H_{w.s.I \text{ c.w.}} + H_{l.c.3} + H_r = 83,44 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 116,82 \text{ [kPa]}$$

$$K_{v1} = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 9,92 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dla lata:

Dla przepływu wody sieciowej przez węzeł:

$$G_{s \text{ lato c.w.}} = 4,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.w. w lecie

$$H_{z.r. \text{ c.w.2}} = 27,04 \text{ [kPa]}$$

Straty na wymienniku c.w. po stronie sieciowej

$$H_{w.s.2 \text{ c.w.}} = 31,51 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{r.r.c.} = H_{z.r. \text{ c.w.2}} + H_{w.s.2 \text{ c.w.}} + H_r = 63,55 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 88,97 \text{ [kPa]}$$

$$K_{v2} = \frac{10 \times G_{s \text{ lato c.w.}}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 4,41 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przyjęto pozostawienie istniejącego regulatora różnicy ciśnienia i przepływu DANFOSS typu AVPQ4 PN25 dn 32 [mm] $K_{vs} = 12,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$, wykonanie gwintowane, o zakresie nastaw różnicy ciśnienia $0,2 \div 1,0 \text{ [bar]}$ i zakresie nastaw przepływu $0,4 \div 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$, mierniczy spadek ciśnienia $20,0 \text{ [kPa]}$. Regulator jest własnością Veolii Warszawa.

Dopuszczalny spadek ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia i przepływu:

$$\Delta p_{dop} = Z \times (p_{1 \text{ min.}} - p_w) = 0,60 \times (1.000 - 203) = 478,20 \text{ [kPa]} > 166,09 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia i przepływu w zimie:

$$H_{r.r.c.1} = \left(\frac{G_s}{K_v} \right)^2 \times 100 + 20,0 = 73,55 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia i przepływu w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_s}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 10,72}{3.600 \times \pi \times (0,032)^2} = 3,70 \text{ [m/s]}$$

Stopień otwarcia regulatora różnicy ciśnienia i przepływu w zimie:

$$S_1 = \frac{K_{v1}}{K_{vs}} = \frac{10,72}{12,5} = 0,86$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia i przepływu w lecie

$$H_{r.r.c.2} = \left(\frac{G_{s.lato.c.w.}}{K_v} \right)^2 \times 100 + 20,0 = 11,07 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia i przepływu w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s.lato.c.w.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,16}{3.600 \times \pi \times (0,032)^2} = 1,44 \text{ [m/s]}$$

Stopień otwarcia regulatora różnicy ciśnienia i przepływu w lecie:

$$S_2 = \frac{K_{v2}}{K_{vs}} = \frac{4,16}{12,5} = 0,333$$

15.5 Zestawienie oporów hydraulicznych węzła po stronie pierwotnej (za regulatorem)

Dla zimy:

		C.O.	C.W.U.	C.T.
Opór zaworu regulacyjnego	kPa	35	25,69	22,63
Opór wymiennika	kPa	3,31	16,04	2,21
Opór instalacji	kPa	5	5	5
Oprów wym Ist cwu	kPa	22,13	22,13	-
Opór licznika ciepła	kPa	14	-	2,02
Opory gałęzi CO, CT, CWU	kPa	79,44	68,86	31,86
Kryza (zawór regulacyjny)	kPa	0	0	47,58
Regulowana różnica ciśnień	kPa	0		
Licznik ciepła (przetwornik)	kPa	8,1		
Opór regulatora dp/V	kPa	73,55		
Strata ciśnienia na obiegu i filtrach	kPa	5		
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	kPa	166,09		

Dla lata:

		C.O.	C.W.U.	C.T.
Opór zaworu regulacyjnego	kPa	-	27,04	-
Opór wymiennika	kPa	-	31,51	-
Opór instalacji	kPa	-	6	-
Kryza (zawór regulacyjny)	kPa	-	0	-
Regulowana różnica ciśnień	kPa	64,55		
Licznik ciepła (przetwornik)	kPa	0,72		
Opór regulatora dp/V	kPa	11,07		
Strata ciśnienia na obiegu i filtrach	kPa	3		
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	kPa	79,34		

15.6 Dobór kryz dławiących

Dla obiegu c.o.:

Należy zdemontować kryzę 30mm. Brak konieczności stosowania.

Dla obiegu c.t.:

$$G=1,903\text{m}^3/\text{h} \cdot 0,9657/3,6= 0,51 \text{ kg/s}$$

$$d_{pzd} = 47,58 \text{ kPa}$$

$$d_{kr} = 192 \cdot 4 \sqrt{\frac{G^2}{d_{pzd}}} = 9,3 \text{ mm}$$

Dobrano kryzę średnicy 9mm - zmiana z obecnej 10mm

16 UWAGI KOŃCOWE

Prace powinny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane. Wszystkie zastosowane materiały winny mieć stosowne aprobaty i dopuszczenia. Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, sztuką budowlaną i przy zachowaniu przepisów BHP.

mgr inż. Łukasz Witkiewicz
nr upr. bud. LUB 0277/PWOS/12
do projektowania, kierowania robotami
budowlanymi i nadzoru w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

mgr inż. Tomasz Wójtowicz
Upr. bud. Nr LUB 0001/PWOS/11
do projektowania, kierowania robotami
budowlanymi i nadzoru w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

17 ZAŁĄCZNIKI

17.1 Warunki techniczne – zmiana mocy zamówionej

**Veolia Energia Warszawa S.A.**

ul. Puławska 2, budynek Plac Unii C, 02-566 Warszawa
tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85
www.energiadlawarszawy.pl
ebok.energiadlawarszawy.pl

**Urząd Miasta st. Warszawy
Urząd Dzielnicy Praga Południe**

Wydział Infrastruktury
ul. Grochowska 274
03-841 Warszawa

Warszawa, 15.07.2019r.

Nr sprawy: VVAW / EWT / 19 / 1912079 / 1

**Dotyczy: warunków zmiany mocy zamówionej (węzeł cieplny Odbiorcy)
(nr ewidencyjny obiektu PS2-16-0182)**

Odpowiadając na złożony wniosek Veolia Energia Warszawa S.A. informuje, że wyraża zgodę na dodatkowy przydział ciepła dla budynku szkoły podstawowej przy ul. Szaserów 117 na cele centralnego ogrzewania (c.o.) w ilości $N_{c.o.} = 29,0\text{kW}$; ciepłej wody (cw.) w ilości $N_{cw.}^{fr.} = 20,0\text{kW}$.

Jednocześnie informujemy, że anulowane zostają warunki zmiany mocy zamówionej określone pismem z dnia 31.10.2018r. znak VVAW/EWT/18/1822665/1.

Docelowe ilości ciepła dla ww. budynku wyniosą:

$N_{c.o.} = 315,5\text{kW}$, $N_{cw.}^{max.} = 218,6\text{kW}$, $N_{cw.}^{fr.} = 105,0\text{kW}$, $N_{cwent.} = 137,2\text{kW}$, **Razem 557,7kW**

Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych wymaga wystąpienia o korektę przydziału ciepła.

Jednocześnie informujemy, że korekta zamawianej mocy cieplnej następuje, na wniosek Odbiorcy (złożenie „Wniosku o zmianę mocy zamówionej”), zgodnie z obowiązującym terminem, wskazanym w ogólnych warunkach Umowy kompleksowej dostarczania ciepła (pkt. XI ppkt. 3), po wykonaniu robót modernizacyjnych/budowlanych węzła cieplnego i instalacji wewnętrznych, zgodnie z wydanymi warunkami zmiany mocy zamawianej. W celu ustalenia terminu zmiany mocy zamawianej prosimy kontaktować się z Biurem Obsługi Klienta Veolia Energia Warszawa S.A. w godz. 7¹⁵ - 15¹⁵ (adres i kontakt – na stronie www.energiadlawarszawy.pl -> Strefa Klienta -> Biuro Obsługi Klienta).

Warunkiem realizacji przydziału jest:

1. W razie konieczności wykonanie projektu modernizacji instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody;
2. Sprawdzenie urządzeń i w razie konieczności wykonanie projektu modernizacji węzła cieplnego (technologia + automatyka oraz elektryka wraz z ewentualnie koniecznym uwzględnieniem dostosowania oświetlenia do aktualnych norm i wytycznych Veolia Energia Warszawa S.A.);
3. W razie konieczności wykonanie modernizacji instalacji c.o., cw.;
4. W razie konieczności wykonanie modernizacji węzła cieplnego;

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa
Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-56-56 | REGON 015314764 | KRS 0000146143
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Konto: 14 1940 1210 0103 5173 0010 0000
tel. +48 22 658 58 58, e-mail: vev.bok@veolia.com
www.energiadlawarszawy.pl
www.veolia.pl

Polityka prywatności udostępniona jest pod adresem www.energiadlawarszawy.pl lub w siedzibie Veolia Energia Warszawa S.A.



5. Złożenie podpisanego przez Odbiorcę 1 egz. „Wniosku o zmianę mocy zamówionej” w godz. 7¹⁵ ÷ 15¹⁵ w Biurze Obsługi Klienta Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt – na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Biuro Obsługi Klienta).

Formularz „Wniosku o zmianę mocy zamówionej” jest do pobrania:

na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Biuro Obsługi Klienta → Dostępne formularze lub w Biurze Obsługi Klienta Veolia Energia Warszawa S.A.

Pozycje 1, 2, 3 i 4 mogą być wykonane wyłącznie staraniem i na koszt Odbiorcy ciepła.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Prawem budowlanym i przepisami wykonawczymi z nim związanymi.

Rozpoczęcie oraz zakończenie prac dot. pkt. 4 należy zgłaszać do Veolia Energia Warszawa S.A. ZEC Wschód (kontakt przez Biuro Obsługi Klienta), po uprzednim złożeniu w ZEC Wschód *Zlecenia* na pełnienie nadzoru lub na dokonanie odbioru wykonanej modernizacji wężła ciepłego i zakwalifikowaniu do eksploatacji (przy prowadzeniu nadzoru inwestorskiego) - formularz *Zlecenia* na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.

Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w rejonie istniejącej sieci ciepłowniczej:

$\Delta p_{zimna} = 0,60 \text{ MPa}$, $\Delta p_{lato} = 0,20 \text{ MPa}$, $p_{zasil.} = 1,00 \text{ MPa}$

W razie konieczności wymiany licznika ciepła i regulatora przepływu, przedsiębiorstwo nasze dostarczy i zamontuje niezbędne urządzenia (powyższe urządzenia pozostają na majątku Veolia Energia Warszawa S.A.). W tym celu należy (na minimum miesiąc przed planowanym terminem odbioru ciepła) pisemnie wystąpić do Veolia Energia Warszawa S.A. dołączając jednocześnie, do wglądu, uzgodnioną w Veolia Energia Warszawa S.A. dokumentację techniczną obejmującą dobór i montaż elementów automatyki. W przypadku demontażu, dotychczasowe urządzenia zostaną zwrócone do Veolia Energia Warszawa S.A. ZEC Wschód.

Uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. podlegają projekty wykonawcze węzłów ciepłych oraz sieci ciepłowniczej (przyłączy).

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technicznym (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta) codziennie w godzinach 7¹⁵ ÷ 15⁰⁰ (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz wężła ciepłego w 2 egz.), wraz z wypełnionym zleceniem – formularz zlecenia na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.

W sprawach uzgodnień projektowych oraz wydawanych warunków przyłączenia, usuwania kolizji, zmiany mocy itp. – przyjęcia interesantów: poniedziałek i piątek w godz. 8÷12, środa w godz. 12÷15.

Jednocześnie informujemy, że założenia techniczno-eksploatacyjne dla instalacji wewnętrznych oraz do projektowania wężła ciepłego, a także warunki techniczne oraz wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A. są dostępne na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta. Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytocznych projektowania węzłów ciepłych”.



Temperatury powrotu instalacji c.o. / cwent. muszą być zgodne z wymaganiami Veolia określonymi w „Protokole założeń techniczno - eksploatacyjnych dla instalacji c.o., ct. i c.w.u. zasilanych z węzłów indywidualnych”.

Dodatkowo informujemy, że za przeprowadzenie regulacji przepływu w węźle cieplnym Odbiorcy są obciążani kwotą wynikającą z „Cennika usług zewnętrznych i opłat dodatkowych”. Powyższy cennik znajduje się na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A.: www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych. Aktualnie ww. kwota wynosi 310 zł (netto).

Dla opiniowanego budynku jest nadany numer ewidencyjny **PS2-16-0182**.

Niniejsze uzgodnienia aktualne są przez okres **dwóch lat** od daty wydania.

Kierownik
Wydziału Wsparcia Technicznego
Danuta Krasińska

Do wiadomości:

1. HO
2. EWO
3. ZEC Wschód
4. Biuro Projektowe Biuro 87A - (e-mail)
5. EWT a/a

Sprawę prowadził: Artur Chrapowicki Dział Techniczny tel. (22) 658-54-14 e-mail artur.chrapowicki@veolia.com

17.2 Zestawienie urządzeń dla węzła ciepłowniczego - materiały i automatyka

Ozn.	Nazwa urządzenia	Typ	Dostawca	Ilość	Jedn.
WYSOKI PARAMETR					
WCO	Wymiennik ciepła	B35TH0x60/1P	SWEP	1	szt.
	Izolacja wymiennika ciepła		SWEP	1	szt.
WCW	Wymiennik ciepła	S8A-IG16-70/2/6-TL-LIQUID	SONDEX	1	szt.
	Izolacja wymiennika S8A	-	SONDEX	1	szt.
MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY					
P4	Zawór odcinający spawany	DN40 PN40 Tmin=124°C Pmin=1,6MPa	NAVAL/VEXVE	1	szt.
AUTOMATYKA					
R	Regulator pogodowy	Trovis 5578 IP min 44	SAMSON	1	szt.
Sn1	Czujnik temp. Zewnętrznej	5227-2 (-35...+85°C) Pt 1000 IP min 44	SAMSON	1	szt.
Sn2	Czujnik temperatury zanurzen.	5277-3 (-50...180°C) Pt 1000 L=80mm/mosiądz IP min 44	SAMSON	1	szt.
Sn2.1	Ośłona czujnika temperatury	L=80 mm mosiądz nr kat. 1099-0807	SAMSON	1	szt.
CVn1	Zawór regulacyjny trójdrogowy	typ 3226 DN20 Kvs=6,3 m3/h Tmin=90°C Pmin=0,6MPa	SAMSON	1	szt.
An1	Siłownik sprężyna powrotna	typ 5824-10 IP min 44	SAMSON	1	szt.
MODUŁ C.O.					
PU7 PU8	Pompa	MAGNA3 25-100 1x230V 1,5A 163W PN6/10 Tmin=90°C Pmin=0,6MPa IP min 44	GRUNDFOS	2	szt.
Hn1	Zawór odcinający gwint.	DN32 PN 2,5 MPa Tmax=150 C Tmin=90°C Pmin=0,6MPa	EFAR/GENEBRE/O EM	4	szt.
Hn2	Przepustnica	DN32 PN16/10 Tmax=120 C Tmin=90°C Pmin=0,6MPa	SOCLA/EFAR	3	szt.
HZz1	Zawór zwrotny gwint.	DN32PN 1,6 MPa Tmin=90°C Pmin=0,6MPa	EFAR/GENEBRE/O EM	2	szt.
F3	Filtr kołnierzowy magnetyczny	FMS/K DN32/400 Tmin=90°C Pmin=0,6MPa	BRUSMAR/ZETKA MA	1	szt.
OA	Odpowietrznik automatyczny	Dn15 / 6 bar		1	szt.
Z.odc.	Zawór odcinający gwintowany	Dn15		1	szt.
H11	Zawór odcinający gwint.	DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C Tmin=90°C Pmin=0,6MPa	EFAR/GENEBRE/O EM	1	szt.
MODUŁ C.T.					
Kr3	Kryza dławiąca	Średnica 9mm		1	szt.
MODUŁ C.W.U.					
P4	Zawór odcinający gwint.	DN40 PN 2,5 MPa Tmax=150 C Tmin=80°C Pmin=0,6MPa	EFAR/GENEBRE/O EM	1	szt.
CV3	Zawór regulacyjny spawany	typ 3222 DN25 Kvs=8,0 m3/h Tmin=124°C Pmin=1,6MPa	SAMSON	1	szt.
W4	Zawór odcinający gwint.	DN50 PN 2,5 MPa Tmax=150 C Tmin=80°C Pmin=0,6MPa	EFAR/GENEBRE/O EM	2	szt.
WM1	Wodomierz wody zimnej	WS 10-NKP Q3=10m3/h DN32 Tmin=80°C Pmin=0,6MPa	APATOR POWOGAZ	1	szt.
FM1	Filtr magnetyczny gwint.	DN50 PN 1,6 MPa Tmin=80°C Pmin=0,6MPa	BRUSMAR	1	szt.
WZ1	Zawór zwrotny antyskażeniowy	EA DN50 Tmin=80°C Pmin=0,6MPa	SOCLA/CALEFFI	1	szt.
POMIAR TEMPERATURY I CIŚNIENIA					
M2	Manometr	typ 111.20 0÷0,6/MPa D160mm80	WIKA	2	szt.
M2.1	Kurek manometryczny	fig. 528		2	szt.
MA	Manometr kontaktowy	0÷600 kPa	QVINTUS	1	szt.

MA.1	Kurek manometryczny	fig. 528		1	szt.
T2	Termometr prosty miedziany	0÷120°C (DN25÷65) L=63 mm	QVINTUS	2	szt.

ZESTAWIENIE POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	Rury stalowe Dz 60,3x3,2 Dz 42,4x3,2	9 24	PN-EN 10217-2 :2004/A2:2006
2	Łuki stalowe Dz 60,3x2,9 Dz 42,4x2,6	6 14	PN-EN 10217-2 :2004/A2:2006
3	Izolacja PUR DN 50 DN 32	9 mb 24 mb	
4	Rozdzielacz rurowy dla instalacji c.o.dn80 L=1000mm z izolacją	1	

17.3 Karty doborowe wymienników wymennik c.o.:



SSP G8

SINGLE PHASE - Design TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : B35TH0x60/1P

Medium strona 1 : Woda
Medium strona 2 : Woda

Flow Type : Counter-Current

Side 1 : Inner circuit
Side 2 : Outer circuit

SSP Alias : B35TH0

WARUNKI PRACY

		STRONA 1	STRONA 2
Moc cieplna	kW	315,5	
Temperatura wejściowa	°C	119,00	55,00
Temperatura wyjściowa	°C	60,00	80,00
Przepływ	kg/s	1,271	3,012
Jedn. przenoszenia ciepła		3,565	1,510

PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

		STRONA 1	STRONA 2
Całkowita powierzchnia wymiany ciepła	m²	5,45	
Strumień ciepła	kW/m²	57,9	
Średnia log. różnica temperatur	K	16,55	
Śr. wsp. wymiany ciepła (wynikowy/wymagany)	W/m²,°C	4140/3500	
Spadek ciśnienia - całkowity*	kPa	3,31	16,3
- w podłączeniach	kPa	0,416	2,31
Średnica podłączenia	mm	42,0/42,0 (góra/dół)	42,0/42,0 (góra/dół)
Number of channels per pass		29	30
Ilość płyt		60	
Przewymiarowanie	%	18	
Współczynnik zanieczyszczenia	m²,°C/kW	0,044	
Liczba Reynoldsa		1164	2016
Prędkość w podłączeniach	m/s	0,950/0,950 (góra/dół)	2,22/2,22 (góra/dół)

WŁASNOŚCI FIZYCZNE

		STRONA 1	STRONA 2
Temperatura odniesienia	°C	89,50	67,50
Lepkość	cP	0,316	0,419
Lepkość - ścianka	cP	0,370	0,377
Gęstość	kg/m³	965,7	979,2
Ciepło właściwe	kJ/kg,°C	4,207	4,190
Przewodność cieplna	W/m,°C	0,6750	0,6611
Largest wall temperature difference	K	3,09	
Średnia temperatura ścianki	°C	57,14	56,75
Maximum wall temperature	°C	96,73	93,64
Wsp. wymiany ciepła	W/m²,°C	7250	11800
Average wall temperature	°C	76,74	75,31
Prędkość w kanałach	m/s	0,0954	0,215
Shear stress	Pa	8,92	43,1

SUMY

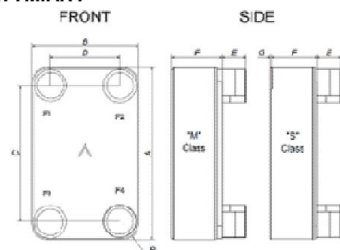
Masa całkowita pusty	kg
Masa całkowita wypełnione	kg
Objętość hold-up, obwód wewnętrzny	dm ³
Objętość hold-up, obwód zewnętrzny	dm ³
Rozmiar złącza F1/P1	mm
rozmiar złącza F2/P2	mm
rozmiar złącza F3/P3	mm
rozmiar złącza F4/P4	mm
Dysza o średnicy F1/P1	mm
Dysza o średnicy F2/P2	mm
Dysza o średnicy F3/P3	mm
Dysza o średnicy F4/P4	mm
Ślad węglowy	kg

STRONA 1

22,6 - 31,1
33,0 - 41,4
5,22
5,40
42,0
42,0
42,0
42,0
42,0
42,0
42,0
159

STRONA 2

WYMIARY



This is a schematic sketch. For correct drawings please use the order drawing function or contact your SWEP representative.

A	mm	393 +/-2
B	mm	243 +/-1
C	mm	324 +/-1
D	mm	174 +/-1
E	mm	27 (opt. 54) +/-1
F	mm	145,60 to 157,60 +/-2%
G	mm	0,0 to 4 +/-1
R	mm	35

Disclaimer: Data used in this calculation is subject to change without notice. SWEP strives to use "best practice" for the calculations leading to the above results. Calculation is intended to show thermal and hydraulic performance, no consideration has been taken to mechanical strength of the product. Product restrictions - such as pressure, temperatures and corrosion resistance- can be found in SWEP product sheets and other technical documentation. SWEP may have patents, trademarks, copyrights or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from SWEP, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property. To the maximum extent permitted by applicable law, the software, the calculations and the results are provided without warranties of any kind, whether express or implied. No advice or information obtained through use of the software (including information provided in the results), will create any warranty not expressly stated in the applicable license terms. Without limiting the foregoing, SWEP does not warrant that the content (including the calculations and the results) is accurate, reliable or correct. SWEP does not warrant that any system comprising heat exchanger and other components, installed on the basis of calculations in this software, will meet your requirements or function to your satisfaction or expectations.

Note :

*Excluding pressure drop in connections.

wymiennik 1-go stopnia c.w.u.

agr-PL

Quotation no.: 001

Item no.: 735

ENGINEERING
TOMORROW



V1045AL

23.08.2019

Att:

Ref:

Wym. Ciepła	S8A-IG16-38-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	1,50	0,95
Temp. wejscowa	(°C)	46,00	5,00
Temp. wyjsciowa	(°C)	25,11	37,93
Predkosc na kroccach	(m/s)	1,88	1,18
Strata cisl.-opory	(kPa)	22,13	11,49
Moc cieplna	(kW)	131	
Wlasciwosci termodynamiczne		Water	Water
Gestosc	(kg/m³)	993,54	997,39
Cieplo wlasciwe	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Przewodnosc cieplna	(W/m*K)	0,62	0,60
Lepkosc	(mPa*s)	0,71	0,97
Lepkosc przyscienna	(mPa*s)	0,97	0,71
Wsp. zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0445	0,0445
Przewymiarowanie	(%)	41.4	
PODLACZENIA- wejscie		F1	F3
PODLACZENIA-wyjście		F4	F2
Rama/Plyty		<div> <div>1 x 19 + 0 x 0</div> <div>1 x 18 + 0 x 0</div> </div>	
Liczba plyt		38	
Pow. wymiany ciepla	(m²)	3,02	
Wspol. przenikania ciepla	(W/m²*K)	3285 / 4645	
Material plyt		0.5 mm AISI 316	
Material uszczeliek/Max. temp.	(°C)	NITRIL HT HANG ON (H) / 140	
Max. Temp. Projektowa	(°C)	140,00	
Max. Cisl. Robocze/ Testowe	(MPa)	1,60 / 2,29 PED 2014/68/EU, Cat. I	
Max. Cisl. Roznicowe	(MPa)	1,60	
Typ ramy /		IG No 2 / Category C2L BLUE RAL 5010	
Podlaczenia str. GORACA	(F1->F4)	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Podloczenia str. ZIMNA	(F3->F2)	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Pojemnosc	(dm³)	8	
Dlugosc ramy - L	(mm)	320 Max. Liczba Plyt 45	
Ciezar pustego wymiennika	(kg)	71	
Cena	PLN	Pressure Equipment Directive EU 404	
Warunki dostawy			
Warunki platnosci			
Termin dostawy			
Waznosc oferty		Anita Grunwald	
EU Pallet (1200x800)	102		
Akcesoria:	PLN		

SONDEX®

wymiennik 2-go stopnia c.w.u.

agr-PL

Quotation no.: 001

Item no.: 736

ENGINEERING
TOMORROW



V1045AL

23.08.2019

Att:

Ref:

Wym. Ciepła		S8A-IG16-32-TL-LIQUID				Str. GORACA				Str. ZIMNA						
Przepływ		(kg/s)		0,98				1,33								
Temp. wejsciowa		(°C)		73,00				42,30								
Temp. wyjsciowa		(°C)		49,09				60,01								
Predkosc na kroccach		(m/s)		1,24				1,67								
Strata cisl.-opory		(kPa)		16,04				23,62								
Moc cieplna		(kW)						98								
Wlasciwosci termodynamiczne						Water				Water						
Gestosc		(kg/m³)		982,91				987,61								
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,18								
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,65				0,64								
Lepkosc		(mPa*s)		0,48				0,56								
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,56				0,48								
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)		0,0360				0,0360								
Przewymiarowanie		(%)						41.2								
PODLACZENIA- wejscie				F1				F3								
PODLACZENIA-wyjście				F4				F2								
Rama/Płyty																
Układ płyt (przejscia*kanaly)				1				x	15		+	0		x	0	
Układ płyt (przejscia*kanaly)				1				x	16		+	0		x	0	
Liczba płyt				32												
Pow. wymiany ciepla		(m²)		2,52												
Wspol. przenikania ciepla		(W/m²*K)		4056				/ 5727								
Material płyt				0.5 mm				AISI 316								
Material uszczeliek/Max. temp.		(°C)		NITRIL HT HANG ON (H)								/ 140				
Max. Temp. Projektowa		(°C)		140,00												
Max. Cisl. Robocze/ Testowe		(MPa)		1,60				/ 2,29				PED 2014/68/EU, Cat. I				
Max. Cisl. Roznicowe		(MPa)		1,60												
Typ ramy		/		IG				No 1		/		Category C2L		BLUE RAL 5010		
Podlaczenia str. GORACA		(F1->F4)		1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316												
Podloczenia str. ZIMNA		(F3->F2)		1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316												
Pojemnosc		(dm³)		7												
Dlugosc ramy - L		(mm)		270								Max. Liczba Plyt 34				
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		67												
Cena		PLN						Pressure Equipment Directive EU				404				
Warunki dostawy																
Warunki platnosci																
Termin dostawy																
Waznosc oferty								Anita Grunwald								
EU Pallet (1200x800)		102														
Akcesoria:		PLN														

SONDEX®

wymiennik 1-go stopnia c.w.u. - sprawdzenie

agr-PL

Quotation no.: 001

Item no.: 739

ENGINEERING
TOMORROW



V1045AL

23.08.2019

Att:

Ref:

Wym. Ciepła	S8A-IG16-38-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	1,14	0,95
Temp. wejscowa	(°C)	46,59	5,00
Temp. wyjsciowa	(°C)	18,23	38,99
Predkosc na kroccach	(m/s)	1,43	1,18
Strata cisl.-opory	(kPa)	14,21	11,49
Moc cieplna	(kW)	135	
Wlasciwosci termodynamiczne		Water	Water
Gestosc	(kg/m³)	994,52	997,27
Cieplo wlasciwe	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Przewodnosc cieplna	(W/m*K)	0,62	0,60
Lepkosc	(mPa*s)	0,76	0,96
Lepkosc przyscienna	(mPa*s)	0,96	0,76
Wsp. zanieczyszczenia	(m²*K/kW)		
Przewymiarowanie	(%)	0.0	
PODLACZENIA- wejscie		F1	F3
PODLACZENIA-wyjscie		F4	F2
Rama/Płyty			
Układ płyt (przejscia*kanaly)		1 x 19 + 0 x 0	
Układ płyt (przejscia*kanaly)		1 x 18 + 0 x 0	
Liczba płyt		38	
Pow. wymiany ciepła	(m²)	3,02	
Wspol. przenikania ciepła	(W/m²*K)	4401 / 4401	
Material płyt		0.5 mm AISI 316	
Material uszczeliek/Max. temp.	(°C)	NITRIL HT HANG ON (H)	/ 140
Max. Temp. Projektowa	(°C)	140,00	
Max. Cisl. Robocze/ Testowe	(MPa)	1,60 / 2,29	PED 2014/68/EU, Cat. I
Max. Cisl. Roznicowe	(MPa)	1,60	
Typ ramy	/	IG No 2 / Category C2L	BLUE RAL 5010
Podlaczenia str. GORACA	(F1->F4)	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Podloczenia str. ZIMNA	(F3->F2)	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Pojemnosc	(dm³)	8	
Dlugosc ramy - L	(mm)	320	Max. Liczba Plyt 45
Ciezar pustego wymiennika	(kg)	71	
Cena	PLN	Pressure Equipment Directive EU	404
Warunki dostawy			
Warunki platnosci			
Termin dostawy			
Waznosc oferty		Anita Grunwald	
EU Pallet (1200x800)	102		
Akcesoria:	PLN		

SONDEX®

wymiennik 2-go stopnia c.w.u. – sprawdzenie

agr-PL

Quotation no.: 001

Item no.: 738

ENGINEERING
TOMORROW



V1045AL

23.08.2019

Att:

Ref:

Wym. Ciepła		S8A-IG16-32-TL-LIQUID		Str. GORACA				Str. ZIMNA																							
Przepływ		(kg/s)		1,14				1,33																							
Temp. wejsciowa		(°C)		73,00				40,00																							
Temp. wyjsciowa		(°C)		46,59				62,65																							
Predkosc na kroccach		(m/s)		1,44				1,67																							
Strata cisl.-opory		(kPa)		20,42				23,62																							
Moc cieplna		(kW)						126																							
Wlasciwosci termodynamiczne						Water				Water																					
Gestosc		(kg/m³)		983,54				987,52																							
Cieplo wlasciwe		(kJ/kg*K)		4,18				4,18																							
Przewodnosc cieplna		(W/m*K)		0,65				0,64																							
Lepkosc		(mPa*s)		0,49				0,55																							
Lepkosc przyscienna		(mPa*s)		0,55				0,49																							
Wsp. zanieczyszczenia		(m²*K/kW)																													
Przewymiarowanie		(%)						0.0																							
PODLACZENIA- wejscie				F1				F3																							
PODLACZENIA-wyjscie				F4				F2																							
Rama/Płyty																															
Układ płyt (przejscia*kanaly)				1				x				15				+				0				x				0			
Układ płyt (przejscia*kanaly)				1				x				16				+				0				x				0			
Liczba płyt				32																											
Pow. wymiany ciepła		(m²)		2,52																											
Wspol. przenikania ciepła		(W/m²*K)		5996				/ 5996																							
Material płyt				0.5 mm				AISI 316																							
Material uszczelek/Max. temp.		(°C)		NITRIL HT				HANG ON (H)								/				140											
Max. Temp. Projektowa		(°C)		140,00																											
Max. Cisl. Robocze/ Testowe		(MPa)		1,60				/ 2,29								PED 2014/68/EU, Cat. I															
Max. Cisl. Roznicowe		(MPa)		1,60																											
Typ ramy		/		IG				No 1				/				Category C2L				BLUE RAL 5010											
Podlaczenia str. GORACA		(F1->F4)		1.25 INCH				Threaded pipe				BSP, AISI 316																			
Podloczenia str. ZIMNA		(F3->F2)		1.25 INCH				Threaded pipe				BSP, AISI 316																			
Pojemnosc		(dm³)		7																											
Dlugosc ramy - L		(mm)		270								Max. Liczba Plyt				34															
Ciezar pustego wymiennika		(kg)		67																											
Cena		PLN		Pressure Equipment Directive EU								404																			
Warunki dostawy																															
Warunki platnosci																															
Termin dostawy																															
Waznosc oferty												Anita Grunwald																			
EU Pallet (1200x800)		102																													
Akcesoria:		PLN																													

SONDEX®

wymiennik dwustopniowy

agr-PL

Quotation no.: 001

Item no.: 734

ENGINEERING
TOMORROW



V1045AL

23.08.2019

Att:

Ref:

Wym. Ciepła	S8A-IG16-70/2/6-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	1,15	1,00
Temp. wejsciowa	(°C)	73,00	5,00
Temp. wyjsciowa	(°C)	25,00	60,00
Predkosc na kroccach	(m/s)	1,44	1,25
Strata cisl.-opory	(kPa)	31,51	26,36
Moc cieplna	(kW)	230	
Wlasciwosci termodynamiczne		Water	Water
Gestosc	(kg/m³)	988,52	994,50
Cieplo wlasciwe	(kJ/kg*K)	4,18	4,18
Przewodnosc cieplna	(W/m*K)	0,64	0,62
Lepkosc	(mPa*s)	0,57	0,76
Lepkosc przyscienna	(mPa*s)	0,76	0,57
Wsp. zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0892	0,0892
Przewymiarowanie	(%)	79.2	
PODLACZENIA- wejscie		B4	F3
PODLACZENIA-wyjście		F4	B3
Rama/Płyty		1 x 17 + 1 x 18 1 x 17 + 1 x 17 70 5,71 2478 / 4440 0.5 mm AISI 316 NITRIL HT HANG ON (H) / 140 140,00 1,60 / 2,29 PED 2014/68/EU, Cat. I 1,60 IG No 4 / Category C2L BLUE RAL 5010 1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316 1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316 15 520 Max. Liczba Płyty 90 89	
Cena PLN		Pressure Equipment Directive EU 404 Warunki dostawy Warunki platnosci Termin dostawy Waznosc oferty Anita Grunwald	
EU Pallet (1200x800)		102	
Akcesoria: PLN			

SONDEX®

17.4 Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła ciepłowniczego wielofunkcyjnego



Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPŁNEGO
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 1/ 2	

1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej:
Do obliczeń wytrzymałościowych przyjmować maksymalną temperaturę zasilania m.s.c. 124°C przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa, a do obliczeń hydraulicznych i cieplnych w węzłach temperaturę zasilania w zimie 119°C, w lecie 73°C. Ciśnienie dyspozycyjne i ciśnienie zasilania przyjmować wg odrębnej informacji, zawartej w warunkach technicznych przyłączenia / zmiany mocy. Obliczeniową temperaturę powrotu do m.s.c. przyjąć na podstawie temperatur obliczeniowych instalacji, których zasady wyznaczania podano w punkcie 2.3 oraz w założeniach do projektu instalacji wewnętrznych. Dla obliczeń w okresie lata temperaturę powrotu sieci przyjmować w wartości 25°C, a dla pojedynczych wymienników c.w. typu JAD i węzłów c.t. pracujących w sposób ciągły 35°C.
2. Rodzaj węzła ciepłego i system podłączenia do m.s.c.
Stosować wymienniki ze stali nierdzewnej płytowe lub typu JAD. W przypadku węzłów stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz przekazywanych na majątek Veolia Energia Warszawa S.A.:
 - stosować wymienniki płytowe lutowane dla mocy do 1,2MW, dla mocy powyżej 1,2MW zaleca się stosować dwa lub trzy wymienniki płytowe lutowane; dla mocy powyżej 3,0MW dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych.Nie stosować wymienników płytowych lutowanych miedzią dla instalacji z rur ocynkowanych;
Nie stosować modułów kompaktowych o mocy powyżej 500 kW.
- 2.1 Węzły c.o. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym.
Dla węzłów c.w. o mocy $N_{cw} \max \leq 50 \text{ kW}$ oraz $50 \text{ kW} < N_{cw} \max \leq 150 \text{ kW}$ i $N_{co} / N_{cw} \max \geq 4$ dopuszcza się wykonanie węzła c.w. w układzie równoległym. Zasobniki lub stabilizatory c.w. mogą być stosowane w małych węzłach o mocy $N_{cw} \max < 50 \text{ kW}$; Veolia Energia Warszawa S.A. nie zaleca ich stosowania w budynkach wielorodzinnych o mocy $N_{cw} \max \geq 50 \text{ kW}$ oraz nie przejmuje ich na stan majątkowy.
- 2.2 Dla potrzeb c.t. stosować oddzielny zestaw wymienników - szczególnie w przypadku odbiorów ciepła o dużej zmienności w czasie. Jeden wspólny dla c.o. i c.t. wymiennik ciepła może być zastosowany jedynie dla odbiorów c.t. niewiele zmieniających się w ciągu doby (uzupełniających działanie c.o.) pod warunkiem kompleksowej automatyzacji instalacji wewnętrznych; stosunek N_{ct}/N_{co} nie powinien przy tym przekroczyć wartości 0,5.
- 2.3 Zestawy wymienników dobierać z uwzględnieniem wymogów głębokiego schłodzenia wody sieciowej. Różnica pomiędzy temperaturą powrotu sieciowego i temperaturą powrotów instalacyjnych c.o./c.t. w warunkach długotrwałej eksploatacji nie może przekraczać 5°C, a dla pojedynczych wymienników JAD 10°C. Wymienniki c.o., c.t. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 119°C z przewymiarowaniem 10%, wymienniki c.w. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 73°C z przewymiarowaniem dla wymienników dwustopniowych 0%, dla jednostopniowych 10%.
3. Wyposażenie kompleksowe węzła:
 - 3.1 Ciepłomierz ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu z funkcją rejestracji i odczytu stanu liczydła energii cieplnej i objętości wody oraz maksymalnych przepływów i mocy z okresu 12 miesięcy.
 - 3.1.1 Montaż przetwornika przepływu:
 - na zasilaniu - w instalacjach pomiarowych dla układów bezpośrednich;
 - na powrocie - dla węzłów wymiennikowych.
 - 3.1.2 Zakres pomiarowy przetwornika przepływu wyrażony stosunkiem przepływu nominalnego do minimalnego nie może być mniejszy niż 50.
 - 3.2 Regulator różnicy ciśnień i przepływu ($\Delta p/V$) na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu.
 - 3.3 Odmulacze z wkładem magnetycznym i filtry zgodne z wytycznymi Veolia.
 - 3.4 Układ regulacji pogodowej centralnego ogrzewania z regulatorem elektronicznym.
Montaż zaworu regulacyjnego c.o. na zasilaniu. Siłownik elektryczny zaworu musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.
 - 3.4.1 Do regulatora pogodowego należy zastosować czujnik do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.
 - 3.4.2 Dla instalacji c.o. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STW.
 - 3.5 Układ regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania jak w punkcie 3.4.

Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPLNEGO
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 2/ 2	

3.6 Zawór regulacyjny ciepłej wody - montaż na zasilaniu.

- 3.6.1** Zaleca się stosowanie zestawu elektronicznej regulacji temperatury z funkcją okresowego przegrzania dla celów dezynfekcji instalacji c.w.u. W istniejących węzłach o małej mocy (do 50 kW) i nie wyposażonych w automatykę c.o. dopuszcza się stosowanie regulatora bezpośredniego działania.
- 3.6.2** Dla zabezpieczenia temperaturowego instalacji c.w. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STB.
- 3.6.3** Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia. Nastawa STB = 70°C.

3.7 Dopust wody do instalacji c.o. / c.t. :

- z wodociągu - w połączeniu rozłącznym,
- z powrotu m.s.c. - w połączeniu trwałym składającym się z zaworów odcinających z obu stron dopustu, filtra, zaworu zwrotnego, wodomierza do ciepłej wody z nadajnikiem impulsów, reduktora ciśnienia (montaż na podstawie zawartej umowy z Veolia Energia Warszawa S.A., reduktor ciśnienia jest własnością Odbiorcy).

W przypadku stosowania zespołu automatycznego dopustu z układem uzdatniania wody, trwale połączonego z instalacją wodociągową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 1717 (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła cieplnego).

Dla $N_{co/ct} > 1$ MW zaleca się zastosowanie urządzeń stabilizujących - uzupełniających.

3.8 W budynkach mieszkalnych dla potrzeb rozliczeń wewnętrznych wymagany jest dodatkowy ciepłomierz na powrocie sieciowym c.o. / c.t. do określania zużycia ciepłej wody. Montaż i odczyt podlicznika przez Veolia możliwy jako usługa odpłatna.

- 4.** Zabezpieczenie instalacji c.o. / c.t. - właściwe dla systemu zamkniętego NWP jest elementem instalacji wewnętrznej c.o. / c.t. i stanowi własność Odbiorcy.
- 5.** Zabezpieczenie instalacji c.w. - zawór (y) bezpieczeństwa oraz STB wg 3.6.2.
- 6.** Pompy bezdławnicowe, dla węzłów o łącznej mocy maksymalnej powyżej 75 kW wymagane pompy rezerwowe dla c.o. i c.t., dla c.w. nie wymaga się stosowania pompy rezerwowej.
Przy automatycznej regulacji przepływu w instalacji zaleca się stosować pompy z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.
- 7.** Rury stalowe po stronie wody sieciowej oraz instalacyjnej c.o. i c.t. ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204.
- 8.** Dokumentacja techniczna podlega uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. pod względem eksploatacyjnym. Do uzgodnienia należy składać projekt technologii i automatyki oraz po jego uzgodnieniu projekt instalacji elektrycznych.
- 9.** Założenia dodatkowe:
Szczegółowe zasady projektowania węzłów cieplnych określone są w wytycznych projektowania węzłów cieplnych opracowanych przez Veolia Energia Warszawa S.A.
Część instalacyjną węzła projektować z uwzględnieniem założeń dla instalacji wewnętrznych.
- 10.** Pomieszczenie węzła cieplnego musi spełniać wymagania określone na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A., wynikające z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i normy PN-B-02423.
- 11.** Ciepłomierz służący do rozliczeń dostawy ciepła do węzła oraz regulator różnicy ciśnień i przepływu dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A..
- 12.** Należy zapewnić instalację kablową - antenową do zdalnego odczytu licznika ciepła, zgodnie z wytycznymi projektowania węzłów.
- 13.** Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatyki i ciepłomierze powinny posiadać pozytywną opinię Veolia Energia Warszawa S.A. odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym. Zasady ich stosowania i doboru – patrz wytyczne projektowania węzłów cieplnych Veolia Energia Warszawa S.A.
- 14.** Nietypowe rozwiązania są rozpatrywane indywidualnie. Opiniowanie nietypowych rozwiązań jest usługą cennikową odpłatną.

17.5 Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych dla instalacji c.o., c.t. i c.w.u. zasilanych z węzłów



Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DLA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ZASILANYCH Z WĘZŁÓW INDYWIDUALNYCH
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 1/ 2	

1. Zasilenie instalacji – wymiennikowe.
2. Temperatury obliczeniowe centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego (c.t.):
 - 2.1. Instalacje nowe lub modernizowane - maksymalna temperatura powrotu 50°C.
 - 2.2. Instalacje istniejące - temperatura powrotu 55°C.
 - 2.3. Instalacje c.t. pracujące całorocznie - temperatura powrotu 35°C.

Uwaga: - temperaturę zasilania instalacji określa projektant
- dla instalacji zasilanych z węzłów grupowych stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz we wszystkich nietypowych przypadkach parametry określa Veolia Energia Warszawa S.A.

3. Parametry ciepłej wody użytkowej: od 55°C do 60°C na kurku czepalnym.

4. Zalecenia i wymagania szczegółowe dla instalacji c.o. / c.t.:

- 4.1. Zalecenia systemowe.

Instalacja systemu zamkniętego, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym (pompy na zasilaniu).

- 4.2. Wymagania dla rurociągów.

Materiały: stal, miedź, tworzywa sztuczne o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej (polipropylen PP-R stabilizowany wkładką aluminiową lub włóknem szklanym). Przy czym dla materiałów o dopuszczalnej temperaturze pracy poniżej 124°C stosować automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem.

Materiały i urządzenia instalacji powinny być tak dobrane, aby nie następowało wzajemne oddziaływanie pomiędzy materiałami instalacji i wymiennikami lutowanymi miedzią.

- 4.3. Grzejniki.

Zalecane stalowe - z blachy lub rurowe oraz aluminiowe.

Grzejniki żeliwne - wyłącznie wytwarzane w procesach czystych lub dostarczane w stanie wolnym od zanieczyszczeń produkcyjnych (odlewniczych). Grzejniki z rur miedzianych w instalacji ze zwykłej stali, stosować z przekładką dielektryczną tylko przy podwyższonej jakości wody obiegowej. Wyklucza się stosowanie grzejników aluminiowych w instalacjach z miedzi.

- 4.4. Zawory przygrzejnikowe

Zawory termostaticzne – z wbudowaną regulacją przepływu lub z zewnętrznym elementem regulacyjnym. W pomieszczeniach mieszkalnych (budynki wielorodzinne) nastawa termostatu powinna mieć ograniczenie od dołu w wysokości 16°C.

- 4.5. Armatura, osprzęt.

Nowoczesne konstrukcje o wysokiej klasie uszczelnień, nie wymagające ciągłej konserwacji i spełniające wymogi systemu zamkniętego. Zaleca się stosować zawory regulacyjne ręczne lub automatyczne z króćcami spustowo- pomiarowymi, jako armatura pomocnicza – zawory (kurki) kulowe.

Dla odpowietrzenia instalacji stosować odpowietrzniki automatyczne.

- 4.6. Pompy.

Pompy są elementem węzła cieplnego. Przy ich doborze należy uwzględnić: dane o instalacji z projektu instalacji wewnętrznej c.o. / c.t., dane z projektu węzła i wytyczne projektowania węzłów.

- 4.7. Naczynie wzbiorcze przeponowe NWP

Zabezpieczenie instalacji wewnętrznej c.o. / c.t. - NWP jest elementem instalacji wewnętrznej c.o. / c.t.. Miejsce włączenia i dobór zgodnie z wytycznymi projektowania węzłów cieplnych.

- 4.8. Jakość wody obiegowej.

Woda uzdatniona - o jakości zgodnej z obowiązującymi przepisami (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).

- 4.9. Wymagania szczegółowe dla instalacji c.t..

- zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem

- automatyczna regulacja pracy poszczególnych nagrzewnic dla instalacji c.t. z więcej niż jednym zespołem wentylacyjnym lub w każdym przypadku nagrzewnic włączonych do instalacji c.o.

- nagrzewnice włączone do instalacji c.o. dobierać z rezerwą wydajności 20%.

5. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.w.u..

- 5.1. Rurociągi.

Materiał: Rury miedziane, ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej (polipropylen PP-R stabilizowany wkładką aluminiową lub włóknem szklanym), lub inne certyfikowane do pracy w temp. do 80°C i posiadające atest higieniczny. Niezbędne zastosowanie automatycznego zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Wyklucza się stosowanie rur stalowych ocynkowanych.

Veolia Energia Warszawa S.A.	PROTOKÓŁ OGÓLNYCH ZAŁOŻEŃ TECHNICZNO – EKSPLOATACYJNYCH DLA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ZASILANYCH Z WĘZŁÓW INDYWIDUALNYCH
Data publikacji: 11.04.2019.	
Strona: 2/ 2	

- 5.2. Pompy cyrkulacyjne są elementem węzła cieplnego. Przy ich doborze należy uwzględnić: dane o instalacji z projektu instalacji wewnętrznej c.w.u., dane z projektu węzła i wytyczne projektowania węzłów.
- 5.3. Rozwiązania projektowe umożliwiające bezpieczne przeprowadzenie okresowej dezynfekcji chemicznej lub fizycznej poprzez przegrzanie całej instalacji c.w.u. do min. 70°C.
6. Wymagania ogólne dla instalacji c.o., c.t., i c.w.u..
- 6.1. W instalacjach c.o. i c.t. zasilanych z m.s.c. nie dopuszcza się wykonywania regulacji z upustami wody zasilającej do powrotnej.
- 6.2. Całkowite opory instalacji łącznie z elementami znajdującymi się w węźle nie powinny przekraczać w zależności od mocy instalacji:

Moc modułu (kW)	≤ 60kW	60 - 150 kW	150 - 500 kW	500 - 1000 kW	> 1000 kW i dla budynków wysokościowych
Opory strony instalacyjnej (instalacja wewnętrzna + strona instalacyjna węzła) (kPa)	50	60	80	100	120

- 6.3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Należy je stosować zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w w/w certyfikatach oraz szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal.
- 6.4. Podłączenie instalacji OZE (kolektory, P.C.) wymaga osobnych uzgodnień z VWAW, nie może powodować zaburzeń pracy węzła oraz zawyżania temperatury powrotu sieciowego.
7. Założenia dodatkowe:
- 7.1. Dla celów projektowych, granicę podziału instalacji węzła cieplnego i instalacji odbiorczej stanowią:
- dla instalacji c.o. i c.t.: pierwsze zawory przed rozdzielaczami od strony węzła cieplnego, jeżeli rozdzielacze znajdują się w pomieszczeniu węzła cieplnego lub pierwsze/ostatnie zawory na instalacji c.o., c.t. znajdujące się w pomieszczeniu węzła cieplnego, jeżeli rozdzielacze są usytuowane poza pomieszczeniem węzła cieplnego lub ich brak,
 - dla instalacji ciepłej wody użytkowej - pierwsze od strony wymiennika zawory zamontowane na dopływie wody zimnej i na odpływie wody podgrzanej oraz pierwszy zawór odcinający - regulacyjny na powrocie cyrkulacji od strony instalacji c.w.u. w pomieszczeniu węzła,
 - dla instalacji elektrycznych – pierwsze styki listwy łączeniowej zamontowanej w rozdzielni elektrycznej (RWC) od strony linii zasilającej WLZ. Oświetlenie węzła musi być ujęte w projekcie instalacji elektrycznych węzła i zasilane z RWC.
- Uwaga:** - rozdzielacze są częścią instalacji wewnętrznych, ich opis i lokalizacja muszą być ujęte w jej dokumentacji oraz w dokumentacji węzła cieplnego
- urządzeniami stanowiącymi wyposażenie instalacji wewnętrznych są układy do: stabilizacji ciśnienia i uzupełniania wody, uzdatniania wody, ochrony antykorozyjnej oraz magazynowania ciepła; włączenie poza instalacją węzła ciepłowniczego.
- 7.2. Dopust wody do instalacji c.o. / c.t. :
Wg protokołu założeń dla projektu węzła cieplnego

18 INFORMACJA BIOZ

W ramach zadania planuje się następujący zakres robót:

- montaż instalacji, armatury, urządzeń węzła ciepłowniczego,
- wykonanie próby szczelności,
- zabezpieczenie ciepłochronne rur,
- wykonywanie prac budowlanych,
- wykonywanie robót elektrycznych,
- zamurowanie przebiegów i uzupełnienie tynku,
- czynności rozruchowe i regulacyjne.

Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót:

Podczas prac instalacyjnych istnieje możliwość poparzenia.

Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.

Podczas prowadzenia kolejnych etapów zadania konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Środki bezpieczeństwa.

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, poz. 844, z późn. zm. - stosownie do prowadzonych robót,
- Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313, z późn. zm. - podczas transportu materiałów
- sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, poz. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nie utrudniający ewakuacji z terenu działki i obiektu.

Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz.U. Nr 91/2002, poz. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

Projektant części sanitarnej:

Łukasz Witkowicz
upr. nr LUB/0277/PWOS/12

Sprawdzający części sanitarnej:

Tomasz Wójtowicz
upr. nr LUB/0001/PWOS/11

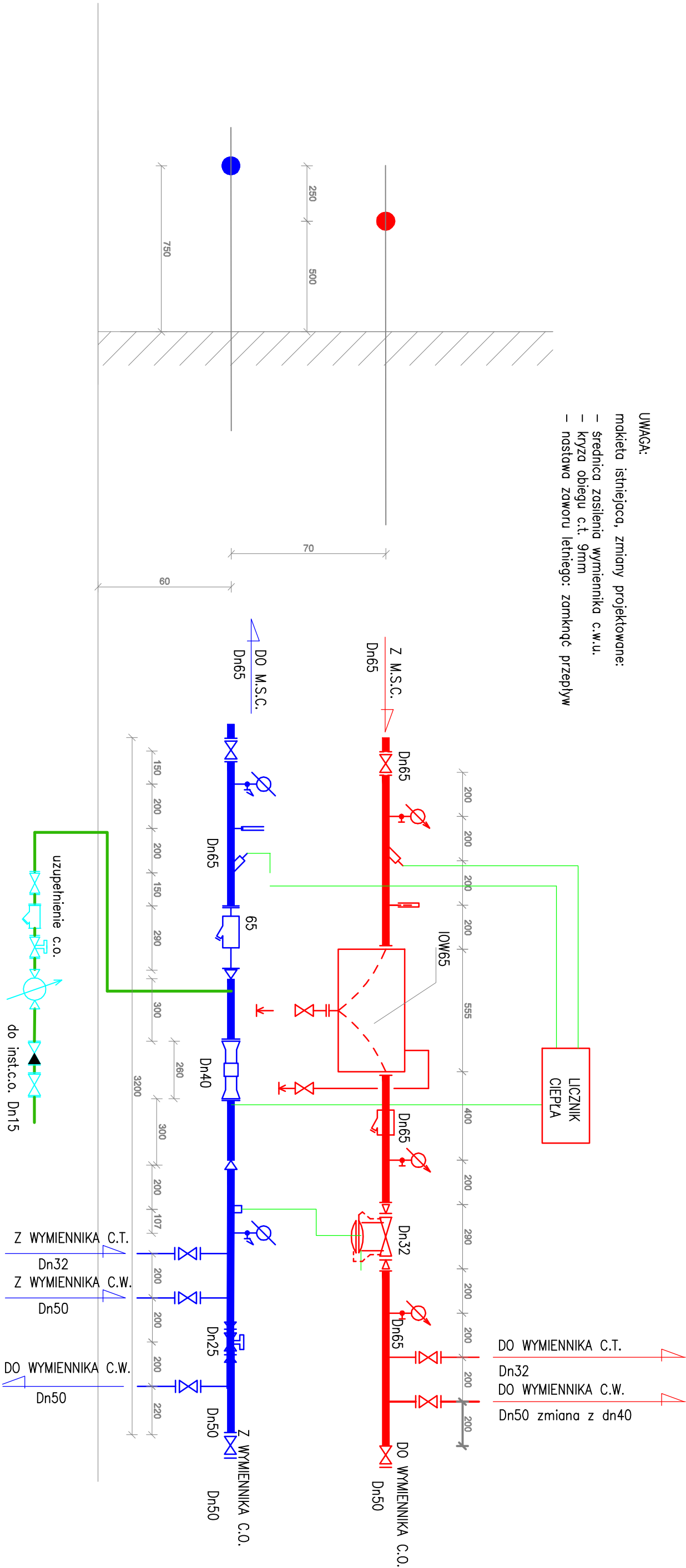
mgr inż. Łukasz Witkowicz
nr upr. bud. LUB/0277/PWOS/12
do projektowania, kierowania robotami
budowlanymi i nadzoru nad ich przebiegiem
w szczególności w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

mgr inż. Tomasz Wójtowicz
Upr. bud. Nr LUB/0001/PWOS/11
do projektowania, kierowania robotami
budowlanymi i nadzoru nad ich przebiegiem
w szczególności w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

UWAGA:

makieć istniejąca, zmiany projektowane:

- średnica zasilenia wymiennika c.w.u.
- kryza obiegu c.t. 9mm
- nastawa zaworu letniego: zamknąć przepływ



BIURO		faz:	
BIURO 87A s.c.		ul. Oleśka 87a,	
45-231 OPOLE		tel/fax 077/ 441 06 52	
NIP 754-292-64-01		www.Biuro87a.pl	
PROJEKTANT:	mjr inż. Łukasz Witkowić	LUB/0277	sanitarna
SPRAWDZAJĄCY	mjr inż. Tomasz Wójcicki	PWOS/12	sanitarna
NAZWA I ADRES OBIEKTU:		LUB/0001	sanitarna
ROZBUDOWA MODUŁOWA SZKOŁY		PWOS/11	sanitarna
INWESTOR:		URZĄD DZIELNICY PRAGA PŁD.	
UL. SZASERÓW 117		GROCHOWSKA 274	
04 349 WARSZAWA		WARSZAWA	
PROJEKT TECHNOLOGII PRZEBUDOWY WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO		RYSUNEK:	
MAKIEĆ MODUŁU PRZYLĄCZENIOWEGO		RYS. NR	
		S-4	