

generalny projektant:

PROKON-PROJEKTOWANIE

mgr inż. MONIKA GRABOWSKA.

71-112 Szczecin, ul.Ks.J. Poniatowskiego 60/4, tel. 601-178-355, e-mail: prokon_projektowanie@poczta.fm

temat / obiekt / część:

**OCIEPLENIE BUDYNKU, WYKON. IZOALCJI PRZECIWWILGOĆ.,
WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ ZEWN., REMONT POMIESZCZEŃ,
WĘZŁA CIEPLNEGO, INST. C.O., Z.W., C.W., NOWE WLZ.
W BUDYNKU USŁUGOWYM
TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO**

adres:

**70-444 SZCZECIN UL. MAZURSKA 19A OFICyna
(DZIAŁKA NR 2/15, 2/36, 2/60, 2/61; OBRĘB 1025)**

inwestor:

**Gmina Miasto Szczecin reprezentowana przez ZBiLK
70-546 Szczecin, ul. Mariacka 25**

branża:

SANITARNA.

faza:

PROJEKT WYKONAWCZY

miejsce / data:

SZCZECIN, 11 2017

Oświadczamy, że niniejszy projekt sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (zgodnie z art.20 ustawy Prawo Budowlane).

autor / projektant / opracował:

**PROJEKTANT INSTALACJI
SANITARNYCH**

imię i nazwisko / uprawnienia / specjalność:

mgr inż. Jerzy Nejranowski
upr. proj. 8/97
specjalność : inst. sanitarne

podpis

**SPRAWDZAJACY
INST.SANITARNE**

mgr inż. Paweł Nejranowski
upr. proj. ZAP/0082/POOS/14
specjalność : inst. sanitarne



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-BAK-NFM-MII *

Pan Jerzy NEJRANOWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IS/3290/02

adres zamieszkania ul. Ornitologów 9, 71-696 SZCZECIN

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-18 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.)

Za zgodność

Jerzy Nejranowski



Szczecin, dnia 27 stycznia 1997 r.

Wojewoda Szczeciński

OSB-32-7342/9/97

DECYZJA Nr 8/97

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane / Dz.U. Nr 89 z dn. 25.08.1994 r. poz. 414 /, w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Jerzego Nejranowskiego z dnia 20. 09.1996 roku, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

NADAJĘ

Panu Jerzemu NEJRANOWSKIEMU- mgr inż. inżynierii środowiska.
ur.dnia 27 października 1959r. w Nowogardzie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych BEZ OGRANICZEŃ

UZASADNIENIE

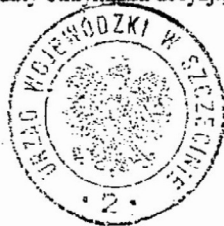
W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Zarządzeniem Nr 124/95 z dnia 13 lipca 1995 r., posiadania przez Pana Jerzego Nejranowskiego wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności, po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, w Warszawie, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji, za pośrednictwem Wojewody Szczecińskiego.

Otrzymują:

1/ Pan Jerzy Nejranowski
ul.Ornitologów 9
71-696 Szczecin

2/ Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie

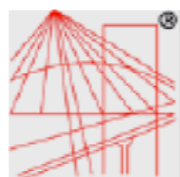


WOJEWODA
w/z
Krzysztof Osowski
Wicewojewoda



Za zgodność

Jerzy Nejranowski



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-94C-YDS-98F *

Pan Paweł NEJRANOWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IS/0066/17

adres zamieszkania ul. Ornitologów 9, 71-696 SZCZECIN

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-31 roku przez:

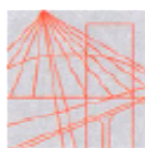
Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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.plib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy
Data: 2017-01-31 10:00:00
Zygmunt Meyer

Za zgodność z oryginałem
Jerzy Nejranowski



ZACHODNIOPOMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK-0054-0020(4)/14

Szczecin, dnia 17 czerwca 2014 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 (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932, ze zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, ze zm.) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 267, ze zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzamina na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Paweł Nejranowski

urodzony dnia 27 lutego 1986 r. w Szczecinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny ZAP/0082/POOS/14

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym, zgodnie z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

Za zgodność z oryginałem
Jerzy Nejranowski

**PW technologii węzła cieplnego c.o. i c.w.u.
budynek usługowy oficyna w SZCZECINIE ul. Mazurska 19A**

Zawartość opracowania

I. WTP, karta węzła

II. Obliczenia.

III. Rysunki:

1. Plan sytuacyjny	1:1000
2. Schemat węzła c.o.	
3. Przekrój poziomy węzła	1:25
4. Przekrój pionowy A–A, B–B i C–C	1:25

1. Karta informacyjna węzła: UL. MAZURSKA 19A oficyna w SZCZECINIE

1. Miejsce podłączenia Zgodnie z warunkami SEC Szczecin SIEĆ PROJEKTOWANA

2. Średnica przyłącza 2 x DN32

3. Rodzaj węzła cieplnego WYMIENNIKOWY

4. Przepływ wody sieciowej w okresie grzewczym 0,71 m³/h

5. Przepływ wody sieciowej w okresie letnim 0,20 m³/h

6. Instalacja centralnego ogrzewania

system instalacji zamknięty

parametry instalacji 70/55

opór instalacji 12,0 kPa

materiał instalacji Stal/PP

7. Instalacja c.w.u.

materiał instalacji PP

8. Zapotrzebowanie mocy cieplnej

Centralne ogrzewanie **Q_{co}** 41,0 kW

Ciepła woda użytkowa **Q_{cwumax}** 50,0 kW

Ciepła woda użytkowa **Q_{cwuśr.}** 10,0 kW

OPIS TECHNICZNY
do PB technologii węzła cieplnego c.o. i c.w.u.
budynek usługowy oficyna w SZCZECINIE, ul. Mazurska 19A

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Zamawiającego,
- projekt architektoniczno-budowlany budynku,
- DTR przyjętych urządzeń,
- uzgodnienia z zamawiającym,
- uzgodnienia międzybranżowe ,
- obowiązujące przepisy i normy.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt techniczny technologii węzła ciepłowniczego c.o. i c.w.u. wymiennikowego z pompowym obiegiem czynnika w instalacji c.o., układem automatycznej regulacji przepływu wody sieciowej i regulacji temperatury c.o. i c.w.u. oraz licznikami ciepła.

3. Opis rozwiązania

Zastosowane urządzenia i sposób wykonania węzła dostosować do wytycznych SEC Szczecin obowiązujących w rejonie lokalizacji węzła cieplnego, układy regulacji systemowe jednego producenta.

W projekcie podano przykładowy dobór urządzeń z ich nazwami własnymi i nazwami producentów ze względu na wymogi dostawcy ciepła SEC Szczecin, który uzgadnia rozwiązanie projektowe.

Dla c.o. i c.w.u. przyjęto wymienniki ciepła płytowe (przykładowo dobrano wymienniki Alf Laval).

Dla ograniczenia przepływu wody sieciowej przez węzeł oraz stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego przewidziano regulator różnicy ciśnień i przepływu. Do regulacji temperatury c.o. i c.w.u. oraz pracy węzła z priorytetem przygotowania ciepłej wody przyjęto zestaw regulacyjny z regulatorem pogodowym temperatury w instalacji c.o. i stałowartościowym temperatury c.w.u. (przykładowo dobrano urządzenia firmy SAMSON). Dla pomiaru zużycia energii cieplnej przewidziano ciepłomierze. Układy te zapewnią regulację dopływu ciepła z miejskiej sieci ciepłej do instalacji c.o. z uwzględnieniem zmiennych warunków zasilania. Ponadto pozwolą dostosowywać charakterystykę regulacji do wymogów stawianych przez dostawcę energii cieplnej i użytkownika oraz kontrolować zużycie energii cieplnej.

Dla zabezpieczenia urządzeń węzła przed zanieczyszczeniami z m.s.c. i instalacji c.o. zaprojektowano filtrodmulniki magnetyczne (siatka filtrująca i wkłady magnetyczne) oraz filtry siatkowe. Dla zabezpieczenia urządzeń węzła przed zanieczyszczeniami z sieci wodociągowej i instalacji c.w.u. przewidziano filtry siatkowe.

Przewidziano zabezpieczenie węzła i instalacji c.o. systemu zamkniętego według normy PN-91/B-02414 z naczyniem ciśnieniowym przeponowym zlokalizowanym w pomieszczeniu węzła cieplnego oraz zaworami bezpieczeństwa $\phi 32$ przy wymienniku c.o.

Parametry dobranych urządzeń i armatury przedstawiono w zestawieniu elementów i urządzeń węzła.

Uzupełnianie wody w instalacji c.o. przewidziano z przewodu powrotnego miejskiej sieci. W tym celu zaprojektowano reduktor ciśnienia (przykładowo dobrano reduktor firmy SAMSON), wodomierz ciepłej wody poprzedzony filtrem, a także zawory ze złączką do węża.

4.1. Armatura i przewody

Przewody wody sieciowej wężła wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Połączenie głównych zaworów odcinających kołnierzone, połączenia urządzeń kołnierzone lub spawane.

Na przewody instalacyjne wężła c.o. zastosować rury stalowe instalacyjne. Połączenia rurociągów wykonać jako spawane, połączenia armatury kołnierzone i "na gwint".

Przewody ciepłej wody użytkowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych do ciepłej wody na połączenia gwintowane.

Parametry dobranych urządzeń i armatury przedstawiono w zestawieniu elementów i urządzeń wężła.

Sposób zabudowy i połączenia poszczególnych elementów zaprojektowanych układów przedstawiono w części graficznej opracowania.

4.2. Próby szczelności

Po wykonaniu prac montażowych i wypłukaniu przeprowadzić próby szczelności instalacji wężła „na zimno”:

- - po stronie wody sieciowej przy ciśnieniu 1.6 MPa,
 - - po stronie wody instalacyjnej przy ciśnieniu 0.6 MPa,
- oraz przy parametrach roboczych /na gorąco/.

4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody instalacji wężła oczyścić do II czystości i pomalować jedną z farb antykorozyjnych odpornych na wysoką temperaturę /np. Korsil 92 Naw, cynkor/.

·4.4. Izolacja termiczna

Na przewodach instalacji wężła i przewodach instalacji c.o. oraz na wymiennikach wykonać izolację termiczną wg. PN-85/B-02421 pianką poliuretanową w płaszczu z folii PCV o grubościach zgodnych z normą.

5. Wytyczne budowlano-instalacyjne

1. Wykonać elementy wentylacji pomieszczenia wężła (otwór i kanał nawiewny oraz otwór wywiewny).
2. Instalacja elektryczna i AKPiA wg odrębnego projektu.
3. Wykonać montaż zlewu i odwodnienie wężła ze studzienka bezodpływową z pompą pławkową

6. Uwagi dodatkowe

1. Montaż układu regulacji oraz licznika ciepła wykonać zgodnie z DTR. tych urządzeń.
2. Po uruchomieniu węzła cieplnego należy wyregulować obiegi węzła aby otrzymać zadane ciśnienia i przepływy.
3. Wkłady magnetyczne filtrodmulników magnetycznych, w pierwszym sezonie eksploatacji, czyścić regularnie co dwa tygodnie aby nie dopuścić do ich uszkodzenia poprzez „trwale obrośnięcie” osadami
4. Zastosowana bezdławnicowa pompa c.o. o małej mocy silnika charakteryzuje się cichą pracą i w związku z tym nie jest wymagana izolacja akustyczna pomieszczenia węzła cieplnego.
5. Przyjęte w węźle cieplnym urządzenia technologiczne /wymnienniki, pompy i filtrodmulniki/ posiadają gabaryty i ciężar umożliwiające ich wniesienie do pomieszczenia węzła istniejącym dojściem bez potrzeby wykonywania otworu montażowego.
6. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych” - tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi przepisami BHP i ppoż..

Opracował:

mgr inż. Jerzy Nejranowski

III. OBLICZENIA

1. BILANS CIEPŁA

- BUDYNKU wg projektu instalacji c.o.

wg obliczeń zapotrzebowania na c.w.u.

$$Q_{co} = 41,0 \text{ kW}$$

$$Q_{cwmax} = 50,0 \text{ kW}$$

$$Q_{cwśr} = 10,0 \text{ kW}$$

1.1 Parametry czynników

T_{zL}	Temp. zasilania z m.s.c.-lato	70°C
T_{pL}	Temp. powrotu z m.s.c.-lato	25°C
T_z	Temp. zasilania z m.s.c.-zima	120°C
T_p	Temp. powrotu z m.s.c.-zima	60°C
t_{zco}	Temp. zasilania inst. c.o.	70°C
T_{pco}	Temp. powrotu inst. c.o.	55°C
D_p	Ciśnienie dyspozycyjne inst. c.o.	12,0 kPa

1.2 Strumień wody sieciowej dla c.o.

$$m_s^{co} = \frac{Q_{co} \times 0.86}{\Delta T}$$
$$m_s^{co} = \frac{40 \times 0.86}{120 - 60} = 0,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.2 Strumień wody sieciowej dla c.w.u. w okresie zimowym

$$m_s^{cw} = \frac{Q_{cw} \times 0.86}{\Delta T}$$
$$m_s^{cw} = \frac{10 \times 0.86}{120 - 60} = 0,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.3 Całkowity strumień wody sieciowej w okresie grzewczym

$$Q_s = 0,57 + 0,14 = 0,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.4 Strumień wody sieciowej dla c.w.u. w okresie letnim

$$m_s^{cwL} = \frac{Q_{cw} \times 0.86}{\Delta T_L}$$
$$m_s^{cwL} = \frac{10 \times 0.86}{70 - 25} = 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. DOBÓR CIEPŁOMIERZA GŁÓWNEGO

2.1 Dane wyjściowe.

Węzeł indywidualny, wymiennikowy c.o. i c.w.u.

Nominalny przepływ wody sieciowej 0,71 m³/h.

Dla pomiaru zużycia energii cieplnej przewidziano ciepłomierz firmy Mirometr typ Sharky 775 zasilanie bateryjne

2.2 Dane ciepłomierza

Dn 20; Qn=1,5 m³/h k_{vs}=4,8 m³/h - wersja gwintowana na powrót.

Czujniki temperatury: Pt 500 (parowane).

2.3. Opory hydrauliczne ciepłomierza

Opory hydrauliczne ciepłomierza powoduje przetwornik przepływu (wodomierz). Straty ciśnienia na przetworniku Dn20 o przepływie nominalnym 0,71 m³/h wynoszą ok. 2,5 kPa.

3. DOBÓR CIEPŁOMIERZA DLA WĘZŁA C.O.

3.1 Dane wyjściowe.

Węzeł indywidualny, wymiennikowy c.o.

Nominalny przepływ wody sieciowej 0,57 m³/h.

Dla pomiaru zużycia energii cieplnej przewidziano ciepłomierz kompaktowy firmy Mirometr typ Sharky 775 zasilanie bateryjne

3.2 Dane ciepłomierza

Dn 20; Qn=0,6 m³/h, k_{vs}=2,0 m³/h - wersja gwintowana na powrót.

Czujniki temperatury: Pt 500 (parowane).

3.3. Opory hydrauliczne ciepłomierza

Opory hydrauliczne ciepłomierza powoduje przetwornik przepływu (wodomierz). Straty ciśnienia na przetworniku przepływu Dn20 o przepływie nominalnym 0,6 m³/h wynoszą ok. 8,1 kPa.

4. DOBÓR ZAWORU REGULACJI RÓŻNICY CIŚNIEŃ ΔP I PRZEPŁYWU:

4.1 Dane wyjściowe:

Przepływ przez zawór V = 0,71 m³/h

Założona strata na zaworze $\Delta H = 30.0$ kPa

4.2. Określenie kv zaworu

$$k_v = 10 \times \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta H}}$$

$$k_v = 10 \times \frac{0,71}{\sqrt{30}} = 13 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień i przepływu bezpośredniego działania typu 46-1 firmy SAMSON.

4.3 Dane elementu regulacyjnego:

typ: 46-7
średnica nominalna 15 mm,
k_v : 2,5 m³/h

zakres nastaw 0,1 – 1,0 bar
zawór na połączenia gwintowane

4.4. Spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym ΔP i Q :

$$\Delta H = 100 \times \frac{\dot{V}^2}{k_v^2} = 100 \times \frac{0,71^2}{2,5^2} = 8,1 \text{ kPa}$$

4.5. Spadek ciśnienia na zwężce regulatora przepływu:

$$\Delta H_m = 20,0 \text{ kPa}$$

4.6. Całkowity spadek ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta H_r = 8,1 + 20,0 = 28,1 \text{ kPa}$$

5. DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO C.O.

5.1 Dane wyjściowe:

Przepływ przez zawór	$V = 0,57 \text{ m}^3/\text{h}$
Założona strata na zaworze	$\Delta H = 30,0 \text{ kPa}$

5.2. Określenie k_v zaworu

$$k_v = 10 \times \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta H}}$$

$$k_v = 10 \times \frac{0,57}{\sqrt{30}} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy SAMSON.

5.3 Dane elementu regulacyjnego:

Dane elementu regulacyjnego:

typ:	3222
średnica nominalna:	20 mm,
k_v :	1,0 m ³ /h,
zespół napędu:	5825–10 (funkcja awaryjnego zamykania)
zawór z końcówkami do wstawiania.	

5.4. Spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym c.o.:

$$\Delta H = 100 \times \frac{\dot{V}^2}{k_v^2} = 100 \times \frac{0,57^2}{1,0^2} = 32,5 \text{ kPa}$$

6. DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO C.W.U.

6.1 Dane wyjściowe:

Przepływ przez zawór	$V = 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$
Założona strata na zaworze	$\Delta H = 30,0 \text{ kPa}$

6.2. Określenie k_v zaworu

$$k_v = 10 \times \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta H}}$$

$$k_v = 10 \times \frac{0,2}{\sqrt{30}} = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny firmy SAMSON.

6.3 Dane elementu regulacyjnego:

3.3 Dane elementu regulacyjnego:

typ:	3222
średnica nominalna:	15 mm,
k_v :	0,4 m ³ /h,
zespół napędu:	5825-10 (funkcja awaryjnego zamykania)
zawór z końcówkami do wspawania.	

6.4. Spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

dla przepływu letniego:

$$\Delta H = 100 \times \frac{\dot{V}^2}{k_v^2} = 100 \times \frac{0,20^2}{0,4^2} = 25,0 \text{ kPa}$$

dla przepływu zimowego:

$$\Delta H = 100 \times \frac{\dot{V}^2}{k_v^2} = 100 \times \frac{0,14^2}{0,4^2} = 13,3 \text{ kPa}$$

7. DOBÓR WYMIENNIKÓW C.O.

Przyjęto wymiennik ciepła c.o CB30-18H (32870 8338 5) w oparciu o komputerowy program obliczeniowy firmy Alf Laval.

$$T_z/T_p = 120/60 \text{ } ^\circ\text{C}, t_z/t_p = 70/55 \text{ } ^\circ\text{C},$$

wydajność cieplna 41,0 kW.

Opory przepływu:

- strona pierwotna $h_s = 1,3 \text{ kPa}$,
- strona wtórna $h_i = 16,0 \text{ kPa}$

8. DOBÓR WYMIENNIKÓW C.W.U.

Przyjęto wymiennik ciepła c.w.u. jednostopniowy typu CBH18-29H (32870 9593 2) w oparciu o komputerowy program obliczeniowy Alf Laval.

$$T_z/T_p = 70/25\text{ }^{\circ}\text{C}, t_z/t_p = 5/60\text{ }^{\circ}\text{C},$$

wydajność cieplna 50,0 kW.

Opory przepływu:

- strona pierwotna $h_s = 5,0\text{ kPa}$,
- strona wtórna $h_i = 3,0\text{ kPa}$

9. ZESTAWIENIE OPORÓW INSTALACJI WĘZŁA

a) obieg c.o.

·	1. Ciepłomierz główny	2,5
·	2. Ciepłomierz węzła c.o.	8,1
·	3. Filtroomulnik	2,0
·	4. Zawór regulacyjny c.o.	32,5
·	5. Wymiennik ciepła c.o..	1,3
·	6. Przewody i zawory odc.	5,0
·	7. Regulator Δp i Q	<u>28,1</u>
·	Razem	78,5 kPa

b) obieg c.w.u.

·	1. Ciepłomierz główny	2,5
·	2. Filtroomulnik	2,0
·	3. Zawór regulacyjny c.w.u.	25,0
·	4. Wymiennik ciepła c.w..	5,0
·	5. Przewody i zawory odc.	5,0
·	6. Regulator Δp i Q	<u>28,1</u>
·	Razem	66,6 kPa

10 DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

Dane wyjściowe:

- moc instalacji c.o. $Q = 41,0\text{ kW}$,
 - parametry instalacji c.o. $t_z/t_p = 70/55\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - ciśnienie dyspozycyjne $\Delta p = 20,0\text{ kPa}$,
 - opory instalacji węzła $h_i = 5,0\text{ kPa}$,
 - opory wymiennika c.o. $h_{co} = 16,0\text{ kPa}$
- Razem $P_d = 41,0\text{ kPa}$

Wymagana wydajność pompy wynosi:

$$\dot{V} = 1,1 \times \frac{0,86 \times Q_{co}}{\Delta t}$$

$$\dot{V} = 1,1 \times \frac{0,86 \times 41,0}{70 - 55} = 2,58\text{ m}^3/\text{h}$$

2,6 m³/h przy spadku ciśnienia ok. 45 kPa
Dobrano pompę Grundfos MAGNA3 32-80

Dane pompy:

- pompa z silnikiem o bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej,
- $V_p = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 45,0 \text{ kPa}$,
- $P_{\max} = 150 \text{ W}$, 1 x 220 V,

11 DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ I ŁADUJĄCEJ C.W.U.

Wymagana wydajność pompy cyrkulacyjnej wynosi:

$$\dot{V} = 0,3 \times \dot{V}_{cw} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Typ ALPHA2 25-50 N 130

Dane pompy:

- pompa z silnikiem o bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej,
- $V_p = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 25,0 \text{ kPa}$,
- $P_{\max} = 30 \text{ W}$, 1 x 220 V,

Wymagana wydajność pompy ładującej wynosi:

0,8 m³/h przy spadku ciśnienia ok 10 kPa

Dobrano pompę Grundfos Typ ALPHA2 25-40 N 180

Dane pompy:

- pompa z silnikiem o bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej,
- $V_p = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 10,0 \text{ kPa}$,
- $P_{\max} = 30 \text{ W}$, 1 x 220 V,

12. OBLICZENIE POJEMNOŚCI NACZYNIĄ WZBIORCZEGO WG. PN - 91/02413.

- pojemność zładu: $Q = 50,0 \text{ kW}$, $V = 0,2 \text{ m}^3$
- wysokość geometryczna instalacji $H_g = 10 \text{ m}$
- pojemność użytkowa:

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta v,$$

$$\rho = 971,6 \text{ kg/m}^3$$

$$t_z/t_p = 90/70 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta v = 0,0304 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 1,1 \times 0,8 \times 971,6 \times 0,0287 [\text{dm}^3]$$

$$V_u = 24,1 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita:

$$V_c = V_u \times \frac{p_{max} + 0.1}{p_{max} - p}$$

$$V_c = 24,1 \frac{0.3+0.1}{0.3-0.1} = 48,2 \text{ dm}^3$$

Z uwzględnieniem rezerwy przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX NG o pojemności $V_c = 50 \text{ dm}^3$.

13. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA.

Dane wyjściowe:

- ciśnienie dopuszczalne w inst. c.o. $p_2 = 6 \text{ bar}$
- ciśnienie wody sieciowej $p_1 = 16 \text{ bar}$
- temperatura wody sieciowej $t_1 = 135 \text{ }^\circ\text{C}$,
 $\rho_1 = 929 \text{ kg/m}^3$

- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 447,3 \times 2 \times 0.0001 \sqrt{(16-6) \times 929}$$

$$m = 8,6 \text{ kg/s} = 31048 \text{ kg/h}$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu wg danych kat. dla zaworu bezpieczeństwa sprężynowego, SYR typu 1915 dla wodnych instalacji c.o. z przyłączami gwintowanymi, o średnicy $d_n = 25 \text{ mm}$ $d_o = 20 \text{ mm}$, wynosi: $\alpha_c = 0.43$.

Przepustowość wstępnie dobranego zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu otwarcia $p_o = 0,66 \text{ MPa}$ i $p_p = 0$ (wylot do atmosfery) wynosi:

$$m_z = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_o - p_p) \rho_1}$$

$$m_z = 5,03 \times 0,43 \times (3,14 \times 20^2 / 4) \times \sqrt{(0,66 - 0) \times 929} = 16046 \text{ kg/h}$$

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa sprężynowe, do instalacji c.o. SYR typu 1915 z przyłączami gwintowanymi, o średnicy $d_n = 25 \text{ mm}$, średnicy przełotu $d_o = 20 \text{ mm}$ i ciśnieniu otwarcia $p = 6 \text{ bar}$.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ
budynek usługowy oficyna w SZCZECINIE ul. Mazurska 19A

Lp.	Liczba szt.	Wyszczególnienie: parametry urządzeń i przykładowy typ.	Producent przykładowo zaproponowanego elementu
1	1	Układ regulacji pogodowy temperatury c.o. i stałowartościowy c.w.u.	SAMSON
1.1	1	Regulator temperatury c.o. i c.w.u. Trovis typ 5573-1	
1.2	1	Zawór regulacyjny c.o. Dn 20 mm, $K_v = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $t_r = 150^\circ\text{C}$, z końcówkami do wspawania, typ 3222, z siłownikiem elektrycznym skok 6 mm, z funkcją awaryjnego zamykania, typ 5825-11	
1.3	1	Czujnik temp. zasilania c.o. PT-1000 typ 5277-2	
1.4	1	Czujnik temp. powrotu c.o. PT-1000 typ 5277-2	
1.5	1	Czujnik temp. zewnętrznej PT-1000 typ 5227-2	
1.6	1	Termostat do ograniczenia temperatury c.o. (STW) Zakres nastaw $60\text{--}100^\circ\text{C}$, G1/2', typ 5313-5	
1.7	1	Czujnik temp. c.w.u. PT-1000 typ 5207-65, l=250mm	
1.8	1	Termostat do ograniczenia temperatury c.w.u. (STB) typ 5313-9	
1.9	1	Zawór regulacyjny c.w.u. Dn 15 mm, $K_v = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $t_r = 150^\circ\text{C}$, z końcówkami do wspawania, typ 3222, z siłownikiem elektrycznym skok 6 mm, z funkcją awaryjnego zamykania, typ 5825-10	
2	1	Ciepłomierz główny Mirometr typ Sharky 775 $Q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$	Diehl Metering
2.1	1	Przelicznik Sharky 775	
2.2	1	Wodomierz ultradźwiękowy Dn 20 mm, poł. gwintowane $Q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $t_r = 130^\circ\text{C}$	
2.3	2	Czujniki temp. Pt 500 parowane	
3	1	Ciepłomierz wężła c.o. Mirometr typ Sharky 775 $Q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$	
3.1	1	Przelicznik Sharky 775	
3.2	1	Wodomierz ultradźwiękowy Dn 20 mm, poł. gwintowane $Q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $t_r = 130^\circ\text{C}$	
3.3	2	Czujniki temp. Pt 500 parowane,	
4	1	Wymiennik ciepła CB30-18H (32870 8338 5) $Q=41 \text{ kW}$, Przył: woda sieciowa G 25 mm, woda instalacyjna G 25 mm	Alf Laval
5	1	Wymiennik ciepła c.w.u. CBH18-29H (32870 9593 2) Połączenia: woda sieciowa G 20 mm, woda instalacyjna G 20 mm	
6	1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu (wykonanie specjalne) Dn 15 mm $k_v = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres nastaw 0.2 - 1.0 bar, mierniczy spadek ciśnienia 0,2 bar, z końcówkami do wspawania, typ 46-7	SAMSON

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ
budynek usługowy oficyna w SZCZECINIE ul. Mazurska 19A .

Lp.	Il szt.	Wyszczególnienie: parametry urządzeń i przykładowy typ.	Producent przykładowo zaproponowanego elementu
7	1	Pompa c.o. typ MAGNA3 32-80 $V_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 45,0 \text{ kPa}$, $P_{\max} = 150 \text{ W}$, zasilanie 1 x 220 V	Grundfos
8	1	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. typ ALPHA2 25-50 N 130 $V_p = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 25,0 \text{ kPa}$, $P_{\max} = 30 \text{ W}$, zasilanie 1 x 220 V,	
9	2	Zawór bezpieczeństwa c.o. membranowy typ 1915, DN 25 mm, ciśnienie otwarcia 6 bar	SYR
10	1	Zawór bezpieczeństwa c.w.u. membranowy typ 2115, DN 15 mm, ciśnienie otwarcia 6 bar	
11	1	Filtr z wkładem magnetycznym wody sieciowej F45 DN 32	Zetkama
12	1	Filtr z wkładem magnetycznym do c.o F45 DN 40	
13	2	Naczynie wzbiorcze ciśnieniowe przeponowe GN 50 $V_c = 50 \text{ dm}^3$, $P_{\text{stat}} = 0.16 \text{ MPa}$, $P_{\max} = 0.6 \text{ MPa}$	REFLEX
13a	2	Złącze samoodcinające SU 3/4''	
14	1	Zawór uzupełniający SAMSON, TYP 44-1b, DN 15, $K_v = 3.2 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres nastaw 1-4 bar	SAMSON
15	1	Wodomierz ciepłej wody Sapel Aquarius, Dn15mm, $Q=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ z modułem radiowym	
16	1	Filtr siatkowy FS-1 Dn 15 mm, $P_n = 1,6 \text{ MPa}$, $t_r = 150^\circ\text{C}$	
17	1	Zasobnik ciepłej wody użytkowej - emaliowany Storatherm Aquaload AL300/R o pojemności 300 dm ³	Reflex
18	1	Pompa ładująca c.w.u. typ ALPHA2 25-40 N 180 $V_p = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 10,0 \text{ kPa}$, $P_{\max} = 30 \text{ W}$, zasilanie 1 x 220 V	Grundfos
19	1	Zawór regulacyjny kulowy BALOREX Dn 25 do wspawania	
20	4	Zawór kulowy do wspawania Dn 32 mm, $P_n = 16 \text{ bar}$, $t_r = 150^\circ\text{C}$	
21	1	Zawór kulowy do wspawania Dn 25 mm, $P_n = 16 \text{ bar}$, $t_r = 150^\circ\text{C}$	
22	5	Zawór kulowy do wspawania Dn 15 mm, $P_n = 1,6 \text{ MPa}$, $t_r = 150^\circ\text{C}$	
23	2	Zawór kulowy do c.o. Dn 40 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$ $t_r = 100^\circ\text{C}$	
24	4	Zawór kulowy do c.w.u. Dn 25 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$ $t_r = 100^\circ\text{C}$	
25	2	Zawór zwrotny mufowy Dn 25 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$, $t_r = 100^\circ\text{C}$	
26	1	Wodomierz $q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_{\max} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn 25 $t_r = 50^\circ\text{C}$	
27	1	Filtr siatkowy do c.w.u. Dn 25 mm	
28	2	Zawór kulowy do c.w.u. Dn 20 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$ $t_r = 100^\circ\text{C}$	
29	1	Zawór zwrotny mufowy Dn 20 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$, $t_r = 100^\circ\text{C}$	
30	1	Filtr siatkowy do c.w.u. Dn 20 mm	
31	1	Zawór kulowy do c.w.u. Dn 15 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$ $t_r = 100^\circ\text{C}$	
32	3	Termometr techniczny bimetaliczny 0-100 °C R/50	
33	2	Manometr techniczny 0-1.6 MPa, średnica tarczy 160mm	
34	2	Manometr techniczny 0-0.6 MPa, średnica tarczy 160mm	
35	1	Zawór regulacyjny kulowy BALOREX Dn 25 do c.w.u., gwint	

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ
budynek usługowy oficyna w SZCZECINIE ul. Mazurska 19A

W1	1	Pompa zatapialna w studzience odwadniającej typu KP 150-1 z wyłącznikiem pływakowym $V_p = 6.5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 25.0 \text{ kPa}$, $P = 300 \text{ W}$, 1 x 220V	
W2	1	Zawór zwrotny mufowy Dn 15 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$, $t_r = 100 \text{ }^\circ\text{C}$	
W3	1	Zawór kulowy do c.w.u. Dn 15 mm $P_n = 0.6 \text{ MPa}$ $t_r = 100^\circ\text{C}$	
W4	1	Zawór kulowy ze złączką do węża Dn 15 mm	