

Kaizen Marcin Wiczolek
ul. 3 Maja 7/3, 19-300 Ełk
tel. 606448924
marcin.wiczolek@gmail.com
NIP 7221485399 REGON 36998053

Temat opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANY PRZYŁĄCZA SIECI CIEPLNEJ ORAZ WĘZŁA
CIEPLNEGO dla budynku przy ulicy 1 Maja 67 w miejscowości Prostki**

Branża:

GRZEWCA- przyłącze ciepłe oraz węzeł ciepły

Adres:

1 Maja 67, 19-335 Prostki
woj. warmińsko-mazurskie

Inwestor:

Gmina Prostki
ul. 1 Maja 44B, 19-335 Prostki

Zespół projektowy:

mgr. inż. Romuald Szafranowski

mgr. inż. Marcin Wiczolek - asystent

mgr inż. Romuald Szafranowski
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w zakresie sieci instalacji sanitarnych
projektowanie i kierowanie - Nr upr SUW 335/80
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
projektowanie - Nr upr SUW 1/86
kierowanie - Nr upr SUW 60/83

Wiczolek
Marcin

EŁK lipiec 2019r.

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Zakres opracowania.....	4
3. Opis robót instalacyjnych.....	4
3.1 Przyłącze sieci ciepłej.....	4
3.1.1 Opis instalacji.....	4
3.1.2 Roboty ziemne.....	5
3.2 Węzeł cieplny.....	5
3.2.1. Technologia węzła.....	5
3.2.2. Konstrukcja węzła.....	5
3.2.3. Zastosowanie.....	6
3.2.4 OBLICZENIA.....	6
3.2.4.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).....	6
3.2.4.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.....	7
3.2.4.3 Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.....	8
3.2.4.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:.....	9
3.2.4.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.....	10
3.2.5. Dobór średnic przewodów.....	10
3.2.5.1. Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.....	10
3.2.5.2. Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u.....	10
3.2.5.3. Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym.....	11
3.2.5.4. Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.....	11
3.2.5.5. Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o.....	11
3.2.5.6. Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u.....	11
3.2.5.7. Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.....	11
3.2.5.8. Dobór filtra sieciowego.....	11
3.2.5.9. Straty ciśnienia po stronie sieciowej.....	12
3.2.5.10 Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:.....	12
3.2.5.11. Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:.....	12
3.2.5.12 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.....	13
3.2.5.13. Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.....	13
3.2.5.14. Dobór regulatora różnicy ciśnień.....	14
3.2.6. Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.....	16
3.2.6.1. Dobór filtra po stronie instalacji c.o.....	16
3.2.6.2. Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.....	16
3.2.6.3. Dobór pompy obiegowej c.o.....	16
3.2.6.4. Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.....	16
3.2.6.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.....	17
3.2.6.6. Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.....	18
3.2.6.7. Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u.....	19
3.2.6.8. Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u.....	19
3.2.7. Układ automatycznej regulacji.....	21
3.2.7.1. Dobór regulatora pogodowego.....	21
3.2.7.2. Dobór czujników temperatury.....	21

3.2.8. Wytyczne elektryczne.....	22
3.2.9. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:.....	22

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Uprawnienia projektanta
2. Zaświadczenie projektanta
3. Warunki przyłączeniowe
4. Uchwała wspólnoty

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan zagospodarowania terenu.
2. Profil przyłącza ciepłego .
3. Rzut pomieszczenia węzła.
4. Schemat węzła ciepłego.
5. Schemat rozdzielaczyc.o.
6. Schemat wykopu przyłącza ciepłowniczego.

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora,
- zasadnicza mapa z aktualnym uzbrojeniem udostępniona przez UG Prostki
- warunki techniczne do projektowania przyłącza ciepłego, wydane przez PUK Sp. z o.o.
- Uchwała Nr 4/2019 Wspólnoty Mieszkaniowej przy ul. 1 Maja 67 w Prostkach
- wizja lokalna
- normy i normatywy

2. Zakres opracowania.

Projekt dotyczy budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Prostkach przy ulicy 1 Maja 67, działka nr 506/10. Budynek ten posiada już przyłącze – które obsługuje drugą klatkę – brak możliwości wykorzystania tego przyłącza do obsługi klatki nr 1. Przedmiotem opracowania jest węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy oraz projekt przyłącza sieci ciepłej.

3. Opis robót instalacyjnych.

UWAGA!! Przytoczone poniżej nazwy własne wskazujące na konkretnego producenta należy w każdym przypadku traktować jako przykładowe. Dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń dowolnego producenta o parametrach nie gorszych niż te pokazane poniżej.

3.1 Przyłącze sieci ciepłej.

3.1.1 Opis instalacji.

Budynek mieszkalny zaopatrywany będzie w ciepło z istniejącej sieci ciepłowniczej poprzez nowoprojektowane przyłącze ciepłe. Przyłącze ciepłe zostało zaprojektowane w systemie Alstom. Projektowane przyłącze sieci ciepłej wykonać z rur preizolowanych z izolacją standard o średnicy 32/110, wraz z instalacją alarmową. Przewody należy układać bezpośrednio w gruncie z minimalnym przykryciem 0,6 m. Rzędne osi rurociągów przyjęto tak, aby zachować odpowiednie zagłębienie oraz spadki. Projektowane rzędne rurociągów wynikają z głębokości posadowienia istniejącej sieci ciepłej. Rury łączyć przez spawanie gazowe.

Na całości ciepłociągu i stosować mufy termokurczliwe. Przyłącza zakończyć zaworami w węźle cieplnym. Jako zakończenie termoizolacji zastosować końcówki termokurczliwe. Przyłącze poddać próbie szczelności na ciśnienie o wartości 1,5

ciśnienia roboczego, a następnie poddać płukaniu. Połączenia spawane należy poddać próbie radiologicznej wg PN-74/M697772 – połączenia klasy II i III. Na załamaniu trasy ciepłociągu należy wykonać strefę kompensacji (nisze) obejmującą wydłużenia cieplne zgodnie z „Poradnikiem technicznym Alstom” (rozdział 2.7.1.~2.7.2). Podstawę systemu alarmowego tworzą dwa niezaizolowane przewody miedziane umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej. Działanie systemu opiera się na pomiarze rezystancji pomiędzy przewodem alarmowym a rurą przewodową. Przewody instalacji alarmowej w pomieszczeniu węzła należy wyprowadzić poza mufę termokurczliwą i zaizolować.

Przyłącze sieci ciepłej oznaczyć taśmą ostrzegawczą ułożoną 30 cm nad rurociągiem. Przejścia przez ściany wykonać za pomocą pierścieni uszczelniających i taśmy smarnej. Po zakończeniu montażu i próbie ciśnieniowej rurociągu otwory przejść obetonować. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z zasadami montażu wymaganego przez producenta oraz z warunkami technicznymi.

3.1.2 Roboty ziemne

W pracach ziemnych nie przewiduje się kolizji z innym uzbrojeniem, jednak zaleca się wykonanie prac ziemnych ręcznie z uwagi na nie zainwentaryzowane przyłącze wodne. Na wyrównanym dnie wykonać podsypkę z piasku grubości 10 cm. Minimalna szerokość dna wykopu będzie wynosiła ok 60 cm. Aby zapewnić dostęp dla wykonania spawania rur oraz montażu muf, wskazane jest poszerzenie i pogłębienie wykopu na złączach o ok. 30 cm. Wykop należy zabezpieczyć umocnieniem. Odległość pomiędzy rurociągami i ścianą wykopu min. 10 cm. Rurociągi po ułożeniu i uzyskaniu pozytywnej próby ciśnieniowej zasypać warstwą piasku do wysokości 10 cm ponad rury, zagęścić ubijakiem. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pod warunkiem usunięcia z niego twardych brył i zanieczyszczeń.

3.2 Węzeł ciepły

3.2.1. Technologia węzła

Projektowany węzeł ciepły posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego
Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych.

Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę.

Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia.

Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

3.2.2. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- wykonanie naścienne
- wymiary: wys/szer/głęb: 800/650/250
- dolny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest wykonany ze stali nierdzewnej,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii skręcanej
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła

3.2.3. Zastosowanie

Węzeł cieplny będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem c.o. i c.w.u.

pracującym samodzielnie i wyposażony jest w:

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznym zakresie.

Projektowany węzeł cieplny, może być montowany bezpośrednio do przyłącza sieciowego

w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulania czynnika sieciowego.

3.2.4 OBLICZENIA.

3.2.4.1 Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).

Maksymalne ciśnienie robocze:	10	bar
Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	0,8	bar
Dyspozycja dla węzła 2- wymiennikowego "na przyłączy"	0,8	bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	94	oC
Temperatura powrotu do sieci (zima)	55	oC
Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)	72	oC
Temperatura powrotu do sieci (lato)	42	oC
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.	70	oC
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.	50	oC
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.w.u.	55	oC

Temperatura obliczeniowa wody wodociągowej	10 oC
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	3bar
Maksymalne ciśnienie instalacji c.w.u.	6 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o.	25,2 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.w.u.	25 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	20 kPa
Pojemność instalacji grzewczej	320 dm ³

3.2.4.2 Dobór wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SWEP z grupy wymienników lutowanych.

Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producentów wymienników.

Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

Wymiennik dobrano dla następujących parametrów:

moc c.o.:	QCO = 25,2 kW
przepływ sieciowy:	VS = 0,57 m ³ /h
przepływ instalacyjny:	VCO = 1,10 m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	TZS = 94 oC
temperatura powrotu do sieci:	TPS = 55 oC
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	TZCO = 70 oC
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	TPCO = 50 oC
średnice podłączenia	DN = 17,5 mm

Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SWEP B8THX30/1P-SC-S 4x3/4"(20)

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_S = 1,69 \text{ kPa}$
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} = 5,40 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w = 0,66 \text{ m/s}$ $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w = 1,27 \text{ m/s}$ $w < 3,5 \text{ m/s}$ warunek spełniony

3.2.4.3 Dobór wymiennika c.w.u. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SWEP z grupy wymienników lutowanych.

Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producentów wymienników.

Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej

Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

Wymiennik dobrano dla parametrów występujących w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym, oraz sprawdzono dla parametrów drugiego okresu grzewczego:

Okres letni:

moc c.w.u:	QCWU = 25 kW
przepływ sieciowy:	VS = 0,73 m ³ /h
przepływ instalacyjny:	VCWU = 0,48 m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	TZS = 72 oC
temperatura powrotu do sieci:	TPS = 42 oC
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	TZCWU = 10 oC
zakładana temperatura wody wodociągowej	TPCWU = 55 oC

Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA SWEP B8THX14/1P-SC-S 4x3/4"(20)

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie letnim:

strona sieciowa:	$\Delta p_S = 9,36 \text{ kPa}$
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} = 5,98 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie letnim:

strona sieciowa:	$w = 0,84 \text{ m/s}$ $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w = 0,56 \text{ m/s}$ $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.w.u:	QCO = 25 kW
------------	-------------

przepływ sieciowy:	VS =	0,56 m ³ /h
przepływ instalacyjny:	VCO =	0,48 m ³ /h
temperatura zasilania sieci:	TZS =	94 °C
temperatura powrotu do sieci:	TPS =	55 °C
zakładana temperatura zasilania instalacji c.w.u.	TZCWU =	10 °C
zakładana temperatura wody wodociągowej	TPCWU =	55 °C

Spadki ciśnienia na wymienniku w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$\Delta p_S =$	1,5 kPa
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CWU} =$	1,33 kPa

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika w okresie zimowym:

strona sieciowa:	$w = 0,65 \text{ m/s}$	$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w = 0,56 \text{ m/s}$	$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

3.2.4.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:

-Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.o:
 $= 0,15 \text{ kg/s} = 0,57 \text{ m}^3/\text{h}$

- Natężenie przepływu wody sieciowej w module c.w.u:

Okres letni

$$= 0,20 \text{ kg/s} = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$= 0,15 \text{ kg/s} = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:

Okres letni

$$= 0,20 \text{ kg/s} = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Okres zimowy

$$= 0,15 \text{ kg/s} = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.2.4.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej.

- Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.o:

$$= 0,30 \text{ kg/s} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Natężenie przepływu wody instalacyjnej w module c.w.u:

$$= 0,13 \text{ kg/s} = 0,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.2.5. Dobór średnic przewodów.

3.2.5.1. Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej.

Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.o.

Dla przepływu $V_{SCO} = 0,57 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 20$
Prędkość przepływu $w = 0,50 \text{ m/s}$

3.2.5.2. Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module c.w.u.

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w okresie letnim (bardziej niekorzystnym)

Dla przepływu $V_{SCWU} = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 20$
Prędkość przepływu $w = 0,64 \text{ m/s}$

Sprawdzenie doboru dla okresu zimowego

Przepływ: $V_{SCWU} = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$
Prędkość przepływu $w = 0,50 \text{ m/s}$

3.2.5.3. Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym

Okres letni

Dla przepływu $V_{SCWU} = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 20$

Prędkość przepływu $w = 0,64 \text{ m/s}$

Sprawdzenie doboru dla drugiego okresu grzewczego

Okres zimowy

Przepływ: $V_{SCWU} = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu $w = 0,50 \text{ m/s}$

3.2.5.4. Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej.

3.2.5.5. Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.o.

Dla przepływu $V_{CO} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 20$

Prędkość przepływu $w = 0,98 \text{ m/s}$

3.2.5.6. Dobór średnic przewodów po stronie instalacyjnej w module c.w.u.

Dla przepływu $V_{CWU} = 0,48 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy $DN = 20$

Prędkość przepływu $w = 0,43 \text{ m/s}$

3.2.5.7. Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

3.2.5.8. Dobór filtra sieciowego.

Dla przepływu $V_S = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym
oraz $V_S = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

dobrano filtr siatkowy firmy: MEIBES FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 20

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{vs} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA} = 0,60 \text{ kPa w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{FILTRA} = 1,00 \text{ kPa w okresie letnim}$$

3.2.5.9. Straty ciśnienia po stronie sieciowej.

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 0,82 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$$\Delta P_{WYM.S C.O.} = 1,69 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA} = 0,60 \text{ kPa}$$

3.2.5.10 Suma strat ciśnienia w obiegu c.o.:

$$\Delta P_{S O CO} = 3,11 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$$

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u.

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 1,05 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM.S C.W.U.} = 9,36 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA} = 1,00 \text{ kPa}$$

3.2.5.11. Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{S O CWU} = 11,41 \text{ kPa} = 0,11 \text{ bar}$$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 0,90 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u.:

$$\Delta P_{WYM.S C.W.U.} = 1,50 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{FILTRA} = 0,60 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w obiegu c.w.u.:

$$\Delta P_{S O CWU} = 3,00 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$$

Strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym

Okres letni

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 0,94 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPŁ} = 0,00 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$\Delta P_{S O WSP} = 12,35 \text{ kPa} = 0,12 \text{ bar}$

Okres zimowy

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 1,01 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPŁ} = 0,00 \text{ kPa}$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego: $\Delta P_{S O WSP} = 7,12 \text{ kPa} = 0,07 \text{ bar}$

3.2.5.12 Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.o.

Dla przepływu $V_S CO = 0,57 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny firmy: SIEMENS
typ: ZAWÓR REGULACYJNY VVG549 DN15 KVS=1,0 PN25; t -130oC

o średnicy: DN = 15 mm

Zawór w wykonaniu gwintowanym

szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny: KVS = 1 m³/h

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym: $\Delta P_{ZR CO} = 0,32 \text{ bar} = 31,53 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

A = 0,63

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$w = 0,89 \text{ m/s}$ $w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego bez sprężyny bezpieczeństwa szt. 1

typ: SIŁOWNIK ELEKTROMECHANICZNY TYP SAS31.00 (150s, 230V; 400N, 3 pkt)

3.2.5.13. Dobór zaworu regulacyjnego dla obiegu c.w.u.

Zawór regulacyjny dobieramy dla okresu letniego.

Dla przepływu $V_S CWU = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie letnim

oraz $V_{SCWU} = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$ w okresie zimowym

dobrano zawór regulacyjny firmy: SIEMENS

typ: ZAWÓR REGULACYJNY VVG549 DN15 KVS=1,6 PN25; t-130oC

o średnicy: DN = 15 mm

Zawór w wykonaniu

gwintowanym

szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

KVS = 1,6 m³/h

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\begin{aligned}\Delta P_{ZR\ CWU} &= 0,20\ \text{bar} = 20,38\ \text{kPa} \text{ w okresie letnim} \\ \Delta P_{ZR\ CWU} &= 0,12\ \text{bar} = 12,12\ \text{kPa} \text{ w okresie zimowym}\end{aligned}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego:

$$\begin{aligned}A &= 0,41 \text{ w okresie letnim} \\ A &= 0,48 \text{ w okresie zimowym}\end{aligned}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu:

$$\begin{aligned}w &= 1,14\ \text{m/s} \text{ w okresie letnim} \\ w &= 0,89\ \text{m/s} \text{ w okresie zimowym} \\ w &< 3\ \text{m/s} \text{ warunek spełniony}\end{aligned}$$

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego bez sprężyny bezpieczeństwa
typ: SIŁOWNIK ELEKTROMECHANICZNY TYP SAS31.03 (30s, 230V; 400N, 3 pkt)

3.2.5.14. Dobór regulatora różnicy ciśnień.

Dla przepływu VS = 0,56 m³/h w okresie zimowym
oraz VS = 0,73 m³/h w okresie letnim
dobrano zawór regulacyjny firmy: MEIBES

typ: ZAWÓR REGULACYJNY Delta (Naxus Passim) R3/4" DN25 KVS 2.5 z odw 20-65 kPa

o średnicy: DN = 20 mm

zakres nastaw: 0,5 bar

Regulator w wykonaniu gwintowanym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:

$$KVS = 2,5\ \text{m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\begin{aligned}\Delta P_{ZRR} &= 0,05\ \text{bar} = 4,97\ \text{kPa} \text{ w okresie zimowym} \\ \Delta P_{ZRR} &= 0,08\ \text{bar} = 8,35\ \text{kPa} \text{ w okresie letnim}\end{aligned}$$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła:

$$\Delta P = 0,8\ \text{bar}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRRC} = 0,44\ \text{bar} = 43,62\ \text{kPa}$$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR} = 0,41 \text{ bar} = 41,09 \text{ kPa}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

$$\Delta P_{\min} = 0,02 \text{ bar} = 2,22 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{\min} = 0,03 \text{ bar} = 3,48 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = 0,50 \text{ m/s} \text{ w okresie zimowym}$$

$$w = 0,64 \text{ m/s} \text{ w okresie letnim}$$

$$w < 3 \text{ m/s} \text{ warunek spełniony}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulatora przy 30% otwarcia zaworu w okresie zimowym

0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{ZRR30} = 0,77 \text{ bar} = 76,58 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 1,14 \text{ bar} = 114,22 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

Dopuszczalna dyspozycja różnicy ciśnień z warunku 30% stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego:

straty ciśnienia na przyłączy

$$\Delta P_{PRZ} = 7,1 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{PRZ} = 12,4 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 84,14 \text{ kPa} = 0,84 \text{ bar} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 126,57 \text{ kPa} = 1,27 \text{ bar} \text{ w okresie letnim}$$

Sprawdzenie warunku kawitacji:

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

$$P_{\min} = 5,0 \text{ bar}$$

Współczynnik kawitacji dobrany z katalogu producenta:

$$z = 0,6 \text{ kPa}$$

Ciśnienie parowania cieczy wg PN-EN ISO 13788: 2003 dla temp.:

$$94 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad P_v = 86,3 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$72 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad P_v = 31,19 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} = 243,95 \text{ kPa} \text{ w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} = 273,87 \text{ kPa} \text{ w okresie letnim}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła:

$$\Delta P_{\text{MIN}} = 43,62 \quad \text{kPa} < \quad 80 \quad \text{kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$
$$\Delta P_{\text{MIN}} = 41,09 \quad \text{kPa} < \quad 80 \quad \text{kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

3.2.6. Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

3.2.6.1. Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{\text{CO}} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy:
MEIBES FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 20

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{\text{FILTRA CO}} = 2,30 \text{ kPa}$$

3.2.6.2. Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.o.

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{\text{RUR+ARM. CO}} = 3,08 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$$\Delta P_{\text{WYM I C.O.}} = 5,40 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:

$$\Delta P_{\text{FILTRA CO}} = 2,30 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na zaworze zwrotnym:

$$\Delta P_{\text{ZZ CO}} = 0,00 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o:

$$\Delta P_{\text{CO}} = 10,79 \quad \text{kPa} = \quad 0,11 \text{ bar}$$

3.2.6.3. Dobór pompy obiegowej c.o.

Natężenie przepływu w instalacji c.o:

$$V_{\text{CO}} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.

$$\Delta P_{\text{OB CO}} = 20,00 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.o:

$$\Delta P_{\text{CO}} = 10,79 \text{ kPa}$$

Wydajność pompy:

$$Q_{\text{P}} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_{\text{P}} = 30,79 \quad \text{kPa} = \quad 3,08 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS

typ: POMPA GRUNDFOS UPM3 AUTO L 25-70

3.2.6.4. Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.o.

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy naczynia wzbiorczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 i DT-UC-90 WO-A/00 .

3.2.6.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$$p_2 = 10 \text{ bar}$$

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 3 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 975,05 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika

$$A = 32 \text{ mm}^2$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 2,37 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{\text{crz}} = 0,46$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,414$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 17,55 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: FLAMCO

typ: ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 3 BAR

Obliczenia doboru wykonano przy pomocy programu producenta.

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

2 szt.

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

$$r = 2163,2 \text{ KJ/kg dla } 3 \text{ bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 25,2 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 41,94 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.

$$K1 = 0,532$$

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,56$$

p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$$p1 = 0,33 \text{ MPa}$$

A0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 15 \text{ mm}$$

$$A0 = 176,63 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 226,27 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

2 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$452,53 \text{ kg/h}$$

$$452,53 > 41,94$$

$$m_{rz} > m$$

Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00

3.2.6.6. Dobór naczynia wzbiorczego instalacji c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:

$$p_{st} = 1 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym:

$$p = 1,2 \text{ bar}$$

Pojemność instalacji grzewczej:

$$V = 0,32 \text{ m}^3$$

Gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,72 \text{ kg/m}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$

do temp. wody instalacyjnej na zasilaniu

$$t_z = 70 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_U = 7,17 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym:

$$p_{\max} = 3 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = 15,92 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiornicze firmy:

FLAMCO

typ: NACZYNIE WZBIORCZE CONTRA-FLEX 25 / 3 bar

Obliczenia doboru wykonano przy pomocy programu producenta.

2.9 Dobór urządzeń po stronie instalacji c.w.u

3.2.6.7. Suma strat ciśnienia po stronie instalacji c.w.u

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM. CWU} = 0,61$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.w.u:

$$\Delta P_{WYM I C.W.U} = 1,33$$

Suma strat ciśnienia po instalacji:

$$\Delta P_{CWU} = 1,94 \text{ kPa} = 0,02 \text{ bar}$$

3.2.6.8. Zabezpieczenie węzła oraz instalacji c.w.u.

Zabezpieczenie węzła oraz instalacji ciepłej wody przy pomocy zaworu bezpieczeństwa

projektuje się zgodnie z PN-B-02414:1999 i DT-UC-90 WO-A/00 .

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$$p_2 = 10 \text{ bar}$$

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej:

$$p_1 = 6 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.:

$$\rho = 984,67 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$:

$$b = 1$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

$$A = 32 \text{ mm}^2$$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 0,90 \text{ kg/s}$$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_{crz} = 0,52$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,468$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = 8,53 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy:

FLAMCO

typ: ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR

Obliczenia doboru wykonano przy pomocy programu producenta.

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

2 szt.

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa:

$$r = 2085 \text{ KJ/kg dla } 6 \text{ bar}$$

Największa trwała moc wymiennika:

$$N = 25 \text{ kW}$$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 43,17 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezp.

$$K_1 = 0,525$$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed

$$K_2 = 1$$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$$\alpha = 0,7$$

p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$$p_1 = 0,66 \text{ MPa}$$

A0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa
d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 15 \text{ mm}$$

$$A0 = 176,63 \text{ mm}^2$$

$$mrz = 493,31 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 2 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: 986,63

$$986,63 > 43,17$$

$$mrz > m$$

Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00

3.2.7. Układ automatycznej regulacji.

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SIEMENS. Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora)

Układy automatycznej regulacji temperatury obiegów grzewczych węzła będą dążyły za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworów do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej (obieg C.O.), lub stałą wartością temperatury zadanej w obiegu C.W.U. Regulator dodatkowo posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze.

Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej (funkcja lato/zima)

W okresie letnim, raz w tygodniu na 60 sekund zostanie włączona pompa obiegowa w celu zabezpieczenia przed zastaniem.

3.2.7.1. Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy:SIEMENS

typ: Regulator pogodowy RVD 145

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

3.2.7.2. Dobór czujników temperatury.

Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. i powroty sieć:

Dobrano czujnik temperatury firmy:SIEMENS

typ: CZUJNIK przylgowy QAD 21/209

Czujnik temperatury zasilania instalacji c.w.u:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy:

SIEMENS

typ: CZUJNIK TEMPERATURY QAE26.91

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy:

SIEMENS

typ: CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ 31/101

3.2.8. Wytyczne elektryczne.

Moc elektryczna węzła wynosi 157,5 W

Zasilanie węzła w energię elektryczną zaleca się doprowadzić przewodem

OMYŻo 3x1,5mm² 300/300V w osłonie, z puszek na klatce schodowej.

Przed węzłem kompaktowym zamontować licznik energii w celach rozliczeń wspólnoty.

Ochrona od porażeń.

System ochrony porażeniowej należy wykonać zgodnie z PN-IEC/EN-60364 wraz aktualnie obowiązującymi arkuszami.

Należy, zastosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki prądowe (oraz wyłącznik różnicowoprądowy), który powinien być zamontowany w rozdzielnicy przy węźle. Zacisk ochronny rozdzielnicy należy połączyć z żyłą PE przewodu zasilającego oraz z konstrukcją węzła.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej węzła należy wykonać niezbędne pomiary elektryczne rezystancji izolacji przewodów i kabla zasilającego, rezystancji uziemienia, sprawdzeń wyłączników różnicowo - prądowych.

Opracowanie dotyczy instalacji elektrycznej samego węzła, nie dotyczy pozostałych instalacji występujących w budynku mieszkalnym

3.2.9. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

3	ZR2	ZAWÓR REGULACYJNY VVG549 DN15 KVS=1,0 PN25; t -130oC	SIEMENS	GWINT	1
4	M2	SIŁOWNIK ELEKTROMECHANICZNY TYP SAS31.00 (150s, 230V; 400N, 3 pkt)	SIEMENS	-	1
5	ZR3	ZAWÓR REGULACYJNY VVG549 DN15 KVS=1,6 PN25; t -130oC	SIEMENS	GWINT	1
6	M3	SIŁOWNIK ELEKTROMECHANICZNY TYP SAS31.03 (30s, 230V; 400N, 3 pkt)	SIEMENS	-	1
7	RRC	ZAWÓR REGULACYJNY Delta (Naxus Passim) R3/4" DN25 KVS 2.5 z odw 20-65 kPa	MEIBES	GWINT	1
8	F1	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 20	MEIBES	GWINT	1
9	Z1	KUREK KUŁOWY DO WODY GWINT GW/GW DN 20 PN30	GENEBRE	GWINT	2
10	TM	WSKAŹNIK PODWÓJNY CIŚNIENIA 16bar I TEMPERATURY 130C	WIKA	-	2
11	OR	ODPOWIETRZNIK RĘCZNY	MEIBES	-	1
Część Niskoparametrowa c.o.					
12	PO2	POMPA GRUNDFOS UPM3 AUTO L 25-70	GRUNDFOS	GWINT	1
13	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 20	MEIBES	GWINT	1
14	ZB2	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 3 BAR	FLAMCO	GWINT	2
15	Z2	KUREK KUŁOWY DO WODY GWINT GW/GW DN 20 PN30	GENEBRE	GWINT	2
16	T2	Termometr 0-120C	WIKA	-	
17	P2	Manometr 0-4 bar	MEIBES	-	1
18	OA	ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY	MEIBES	-	1
Część Niskoparametrowa c.w.u.					
19	ZB3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR B 3/4" x 1" - 6 BAR	FLAMCO	GWINT	2
20	Z3	KUREK KUŁOWY DO WODY GWINT GW/GW DN 20 PN30	GENEBRE	GWINT	3
21	T3	Termometr 0-120C	WIKA	-	1
Układ regulacji automatycznej					
22	R	Regulator pogodowy RVD 145	SIEMENS	-	1
23	TE1	CZUJNIK przylgowy QAD 21/209	SIEMENS	-	1
24	TE2	CZUJNIK przylgowy QAD 21/209	SIEMENS	-	1
25	TE3	CZUJNIK TEMPERATURY QAE26.91	SIEMENS	-	1
26	TZ	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ 31/101	SIEMENS	-	1
Pozostałe elementy węża					
27		PŁYTA TYLNA WĘŻŁA BEZ OBUDOWY	MEIBES	-	1
28		Przewody węża z rury ze stali nierdzewnej typu Infoflex	MEIBES	-	1
29		Izolacja na przewody typu Aeroflex	RAMT	-	1
Rozdzielacze c.o.					
30	Z4	KUREK KUŁOWY DO WODY GWINT GW/GW DN 20 PN30	GENEBRE	GWINT	2
31	LC3	Ciepłomierz qn 1,5 m3/h 110mm G 3/4" powrót		GWINT	6
32	F3	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 20	MEIBES	GWINT	6
33	TM	Temomanometr		GWINT	2
34	ZS	Zawór spustowy dn 25		GWINT	2
35	Z5	KUREK KUŁOWY DO WODY GWINT GW/GW DN 20 PN30 z miejscem na czujkę + śrubunek		GWINT	6
36	NP.	NACZYNNIE WZBIORCZE CONTRA-FLEX 25 / 3 bar	FLAMCO		1
ZIMNA WODA, CYRKULACJA					
37	Z3	KUREK KUŁOWY DO WODY GWINT GW/GW DN 20 PN30	GENEBRE	GWINT	2
38	F2	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 20		GWINT	2
39	PO3	POMPA CYRKULACYJNA DN 15 WYKONANA Z BRĄZU	GRUNDFOS	GWINT	1
40	WOD	WODOMIERZ DN 20		GWINT	1
41	ZZ	Zawór ZWROTNY DN 20		GWINT	2

mgr inż. Romuald Szafranowski
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w zakresie sieci i instalacji zasilających
projektowanie i kierowanie - Nr upraw.
w specjalności konstrukcyjnej
projektowanie - Nr upraw.
kierowanie - Nr upraw.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a i b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że: Obywatel(ka)

SZAFRANOWSKI ROMUALD

(imię i nazwisko)

mgr inż. urządzeń sanitarnych

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 23.07. 1944 r. w KOZŁOWA RUDA ZSSR

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektant + kierownik budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

sieci i instalacji sanitarnych

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

stwierdzeniem zgodności
z oryginałem

Wioletta Mewals