

STADIUM	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
ZADANIE	Budowa węzła ciepłowniczego dla potrzeb co.+went.+cwu. w budynku amfiteatru przy ul. Piastowskiej 7 w Koszalinie
BRANŻA	SANITARNA
INWESTOR	MEC Koszalin
OBIEKT	Węzeł trzyfunkcyjny c.o. + went. + c.w.u.
NR DZIAŁEK	-
ADRES BUDOWY	ul. Piastowska 7, Koszalin
DATA	Koszalin, kwiecień 2018 r.
KOD CPV	45232140-5

		PIECZĘĆ I PODPIS
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Janusz Czerepaniak	NA ORYGINALE DOKUMENTU
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Marcin Wilczek	NA ORYGINALE DOKUMENTU
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Marcelina Mikołajczyk	NA ORYGINALE DOKUMENTU

Spis treści

I OPIS TECHNICZNY.....	3
1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.0. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.0. DANE OGÓLNE.....	3
4.0 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	3
4.1 Założenia ogólne.....	3
4.2. Liczniki ciepła.....	6
4.3. Zabezpieczenie wymienników.....	6
4.4. Stabilizacja ciśnienia w instalacji c.o. i c.t.....	7
4.5 Rurociągi.....	7
4.6 Armatura.....	8
4.7 Oslona antykorozyjna i termiczna.....	9
4.8. Uzupełnianie zładu.....	9
4.9. Zrzut wody z instalacji.....	10
4.10 Próba szczelności i płukanie instalacji.....	10
4.11. Wentylacja pomieszczenia węzła.....	10
5.0. UWAGI KOŃCOWE.....	10
II OBLICZENIA.....	11
1.0 DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA.....	11
2.0 DOBÓR WYMIENNIKÓW.....	12
3.0 DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH.....	12
6.0 DOBÓR POMP.....	13
7.0 DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA.....	14
7.1 Zabezpieczenie wymiennika c.o.....	14
7.2 Zabezpieczenie wymiennika c.t.....	15
7. 3 Zabezpieczenie wymiennika c.w.u.....	16
8.0 DOBÓR NACZYŃ MEMBRANOWYCH.....	16
8.1. Naczynie obiegu c.o.:.....	16
8.2. Naczynie obiegu c.t.:.....	17

IV. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1	PLAN SYTUACYJNY	SKALA 1:500	RYS. NR 1
2	SCHEMAT WĘZŁA CIEPLNEGO	-	RYS. NR 2
3	RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO	SKALA 1:20	RYS NR 3
4	PRZEKRÓJ A-A i B-B WĘZŁA CIEPLNEGO	SKALA 1:20	RYS NR 4
5	PRZEKRÓJ C-C i D-D WĘZŁA CIEPLNEGO	SKALA 1:20	RYS. NR 5

I OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opracowania jest węzeł cieplny pośredniego działania przy ul. Piastowskiej 7 w Koszalinie, dostarczający ciepło dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji dla budynku amfiteatru w Koszalinie.

Węzeł będzie zasilany z sieci wysokich parametrów kotłowni FUB i DPM Koszalin.

1.0. Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora.
2. Warunki techniczne nr 11/2017 przyłączenia do m.s.c. z dnia 21.03.2017r.
3. Ustalenia z MEC Koszalin.
4. Wytyczne do projektowania instalacji co. i cwu.
5. Wytyczne MEC Koszalin do projektowania, wykonawstwa i odbioru węzłów i sieci ciepłowniczych będących własnością MEC Koszalin.
6. Obowiązujące normy i przepisy.

2.0. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest podanie rozwiązania technicznego węzła cieplnego, pośredniego działania dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz wentylacji dla budynku amfiteatru przy ul. Piastowskiej 7 w Koszalinie.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie Projektu Budowlano-Wykonawczego instalacji technologicznej węzła c.o., c.w.u. i c.t.

3.0. Dane ogólne

Węzeł cieplny dla przedmiotowego obiektu zlokalizowano w pomieszczeniu na poziomie piwnicy. Węzeł będzie zasilał instalację c.o., c.w.u. i c.tech. **Projektowane instalacje c.w.u., z.w., oraz cyrkulacji zostały wykonane z rur wielowarstwowych TECE flex. Projektowana instalacja c.o. i ct wykonana jest z rur wielowarstwowych TECElogo oraz w systemie SLQ PE-RT.**

4.0 Rozwiązania projektowe

4.1 Założenia ogólne

Nowo-projektowany węzeł wymiennikowy będzie węzłem pośredniego działania, równoległym, opartym na wymiennikach płytowych firmy Secespol.

Projekt został zrealizowany w sposób umożliwiający prefabrykowanie elementów poza pomieszczeniem węzła oraz etapowanie robót w sposób swobodny, zależny od inwencji Wykonawcy.

Parametry charakterystyczne węzła:

Lp	Parametr	Lato	Zima
1	Całkowita moc cieplna	77 kW	134 kW
2	Max moc cieplna na cele c.o.	-	35 kW
3	Max moc cieplna na cele c.went.	-	22 kW
4	Max moc cieplna na cele c.w.u.	77 kW	77 kW
5	Średnia moc cieplna na cele c.w.u.	30,8 kW	30,8 kW
6	Temperatura pracy (strona wysoka)	68/25°C	95/52°C c.o. i c.t. 95/35°C c.w.
7	Temperatura pracy c.o. (strona niska)	-	70/50°C
8	Temperatura pracy c.went. (strona niska)	-	70/50°C
9	Temperatura pracy c.w.u (strona niska)	5/55°C okresowo 70	5/55°C okresowo 70
10	Max przepływ całkowity (str. wysoka)	1,54 m³/h	2,68m³/h
11	Max przepływ całkowity (str. wysoka) dla 105/52 (co)	-	2,17m³/h
12	Max przepływ na cele c.o. (str. wys/niska)	-	0,70 / 1,50 m³/h
13	Max przepływ na cele c.went. (str. wys/niska)	-	0,44/ 0,95 m³/h
13	Max przepływ na cele cwu (str. wys/niska) (lato:68/25°C; zima:95/35°C)	1,54/1,32m³/h	1,1/ 1,32 m³/h
14	Powierzchnia użytkowa podstawowa	600,8	m²

Uwaga:

Węzeł zaprojektowano na parametry docelowe sieci ciepłej 95/52°C i dodatkowo sprawdzono dobór urządzeń oraz średnic na obecne parametry 105/52°C

W celu dostosowania parametrów wody instalacyjnej c.o. i c.w.u. do chwilowego zapotrzebowania na ciepło, projektuje się zawory regulacyjne wraz z napędami firmy **BELIMO**.

Na cele c.o. zastosowano **zawór regulacyjny firmy Belimo Zco typu H614N Dn15mm Kvs=2,5 m³/h z siłownikiem wg branży AKPiA..**

Na cele c.w.u. zastosowano **zawór regulacyjny Zc1 typu H615N Dn15mm Kvs=4 m³/h z siłownikiem wg branży AKPiA.**

Na cele c.t. zastosowano **zawór regulacyjny firmy Belimo Zct typu H612N DN15mm Kvs=1,0m³/h z siłownikiem wg branży AKPiA.**

Elementem sterującym węzła będzie regulator pogodowy firmy Eliwell – szczegóły wg branży AKPiA.

W celu stabilizacji pracy zaworów regulacyjnych zaprojektowano **zawór różnicy ciśnień i przepływu typu 46-7 DN25mm Kvs=8,0 m³/h o nastawie różnicy ciśnień od 0,2 do 1bar (nastawa 0,8 bar) i nastawie przepływu od 0,8 do 3,5 m³/h firmy Samson.**

W celu stabilizacji przepływu na poszczególnych obiegach projektuje się zawory STAD-C. Dla obiegu c.o. zaprojektowano zawór (STAD1) **STAD-C DN20, nastawa 2,16 obrotu.** Dla obiegu c.w.u. (STAD2) **STAD-C DN25, nastawa 2,37, obrotu.** Dla obiegu c.t. (STAD3) **STAD-C DN15, nastawa 2,74 obrotu.**

Projektuje się zastosowanie dla obiegu c.o. **pompy obiegowej firmy WILO typu STRATOS 25/1-6 1x230V o charakterystyce i parametrach zawartych w karcie doboru dołączonej w załącznikach.**

Projektuje się zastosowanie **pompy cyrkulacyjnej produkcji firmy WILO typu STAR-Z 20/5-3.**

Projektuje się zastosowanie **pompy dla obiegu wentylacji produkcji firmy WILO typu STRATOS 25/1-4.**

Charakterystyka i parametry zawarte są w kartach doboru dołączonej w załącznikach.

Uzupełnianie wodą uzdatnioną projektuje się poprzez filtr **FSK1 DN15, reduktor ciśnienia RC1 (c.o.) i RC2 (c.t.) firmy SYR, wodomierz W1, W2 dn15 z nadajnikiem impulsów, oraz elektrozawór Y1, Y2 5282 DN15 firmy BURKERT z przewodu powrotnego wysokich parametrów.**

4.2. Liczniki ciepła

Zgodnie z wymogiem MEC Koszalin zaprojektowano dwa liczniki ciepła:

- Licznik **LC1** – cele c.o.

Projektuje się licznik ciepła dla potrzeb c.o. firmy KAMSTRUP MULTICAL 603 z przepływomierzem ultradźwiękowym ULTRAFLOW 54, o przepływie nominalnym $Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$, DN= 15mm $\Delta p = 0,022$ bar.

- Licznik **LC2** – cele c.w.u

Projektuje się licznik ciepła dla potrzeb c.o. firmy KAMSTRUP MULTICAL 603 z przepływomierzem ultradźwiękowym ULTRAFLOW 54, o przepływie nominalnym $Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$, DN=15mm $\Delta p = 0,088$ bar.

- Licznik **LC3** – cele c.t.

Projektuje się licznik ciepła dla potrzeb c.went. firmy KAMSTRUP MULTICAL 603 z przepływomierzem ultradźwiękowym ULTRAFLOW 54, o przepływie nominalnym $Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$, DN= 15mm $\Delta p = 0,018\text{bar}$.

Odcinek prosty przed przepływomierzami – 5x DN.

4.3. Zabezpieczenie wymienników

Zabezpieczenie wymiennika c.o. (wg PN-B-02414:1999):

Dla wymiennika c.o. dobrano zawór systemu SYR typ 1915 o średnicy króćca wlotowego 1" i średnicy króćca wylotowego 1.1/4", ciśnienie otwarcia 0,4 MPa, średnica siedliska d=20mm.

Zabezpieczenie wymiennika c.t. (wg PN-B-02414:1999):

Dla wymiennika c.t. dobrano zawór systemu SYR typ 1915 o średnicy króćca wlotowego 1" i średnicy króćca wylotowego 1.1/4", ciśnienie otwarcia 0,4 MPa, średnica siedliska d=20mm.

Zabezpieczenie wymiennika c.w.u. (wg PN-76/B-02440):

Dla wymiennika c.w.u. dobrano zawór systemu SYR typ 2115 o średnicy króćca wlotowego 1" i średnicy króćca wylotowego 1 1/4", ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, średnica siedliska d=20mm.

4.4. Stabilizacja ciśnienia w instalacji c.o. i c.t.

Instalacje c.o. i c.t. pracować będą w układzie zamkniętym. Stabilizacja ciśnienia wody w **instalacji c.o.** odbywa się poprzez naczynie membranowe Reflex **NG50** (ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 4 bar; ciśnienie wstępne w nacz. 1,4 bar) szt. 1 firmy REFLEX. Stabilizacja ciśnienia wody w **instalacji c.t.** odbywa się poprzez naczynie membranowe Reflex **NG18** (ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 4bar; ciśnienie wstępne w nacz. 1,4 bar) szt. 1 firmy REFLEX.

W przypadku zwiększenia się objętości wody w instalacji nastąpi wzrost ciśnienia i część wody zostanie wtłoczona do naczynia membranowego.

UWAGA:

Przed uruchomieniem instalacji c.o. należy sprawdzić ciśnienie gazu (N_2) w naczyniu membranowym.

W przypadku wzrostu ciśnienia ponad ciśnienia awaryjne i nie przejęcia wody przez naczynie membranowe nastąpi otwarcie się zaworu bezpieczeństwa, obieg c.o. zabezpieczony jest zaworem bezpieczeństwa o nastawie 0,4 MPa. systemu SYR fig. 1915.

4.5 Rurociągi

Całość orurowania po stronie wysokiej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu. Dopuszcza się wykonanie instalacji węzła po stronie niskiej z rur stalowych czarnych ze szwem. Na zmianach kierunku przepływu czynnika należy montować kolana hamburskie, zwężki i trójniki.

Instalację ciepłej wody w obrębie węzła po stronie niskiej wykonać z rur ze stali nierdzewnej nr 1.4404 (316L), łączonych przez spawanie. Spawanie wykonać metodą elektrycznego spawania łukowego, albo metodą TIG (GTAW).

Do spawania stali nierdzewnej numer 1.4404 stosować elektrody otulone E 19 9 Nb wg EN 1600 lub druty G 19 9 Nb wg EN 12072.

Instalację zimnej wody należy wykonać z rur podwójnie ocynkowanych.

UWAGA:

Wymiarowanie średnic należy przyjąć zgodnie ze schematem technologicznym.

4.6 Armatura

Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory kulowe NAVAL lub DZT o połączeniu spawanym na ciśnienie 2,5 MPa i 1,6 MPa po stronie wysokiej oraz zawory kulowe o połączeniach gwintowych firmy IMT po stronie niskiej na ciśnienie 0,6 MPa.

Projektuje się zawory zwrotne firmy SOCLA fig. 601 gwint.

Połączenia kołnierzowe po stronie wysokiej wykonać z kołnierzy przystosowanych do ciśnień 2,5 MPa i 1,6 MPa.

Termometry przemysłowe alkoholowe z końcówką ze stali nierdzewnej o zakresach pomiarowych odpowiednio 0 – 100°C (**t1**) dla c.w., 0 – 120°C (**t2**) dla c.o., 0 – 150°C (**t3**) dla strony wysokiej.

Manometry tarczowe po stronie niskiej i wysokiej o zakresach odpowiednio 0 - 0,6 MPa (**M1**) i 0 - 1,6 MPa (**M3**). Manometry na instalacji c.w.u. 0-1,0 MPa (**M2**).

Manometry i termometry montować zgodnie z częścią rysunkową projektu, a zwłaszcza ze schematem technologicznym.

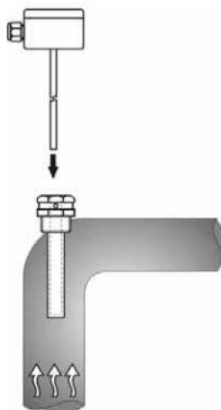
Układ wysokich i niskich parametrów zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami stałymi poprzez zamontowanie filtrów siatkowych FS na przewodach zasilających i powrotnych. Po stronie wysokich parametrów filtry powinny być przystosowane do ciśnienia pracy min 1,6 MPa i posiadać połączenia kołnierzowe, a po stronie niskich parametrów przystosowane do ciśnienia min 0,6 MPa i posiadać połączenia gwintowane. Należy stosować filtry o sitach 600 oczek.

UWAGI:

Stosować manometry minimum klasy 1,0, i termometry przemysłowe alkoholowe o skali co 1°C z końcówką zanurzeniową ze stali nierdzewnej.

Pierwsze zawory odcinające od strony sieci wysokich parametrów bezwzględnie muszą być przystosowane do ciśnienia pracy nie niższej niż 2,5 MPa.

Tam gdzie to możliwe stosować montaż czujników temperatury wg rys:



4.7 Osłona antykorozyjna i termiczna

Całość rur czarnych po oczyszczeniu do III st. czystości należy pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną CEKOR o odporności termicznej do 150°C.

Minimalne grubości izolacji zgodnie z normą PN-B-02421:2000 dla temperatury pomieszczenia węzła $t_1 < 12^\circ\text{C}$

Izolację rurociągów należy wykonać wg zasad:

- 1.Odcinki proste – otulina z pianki poliuretanowej Steinonorm
- 2.Kolana – otulina z pianki poliuretanowej Steinonorm

Wymienniki płytowe należy zaizolować łupkami wykonanymi z pianki poliuretanowej w osłonie PCV, dostarczanych przez producenta wymienników.

Rurociąg	DN przewodu	Grubość izolacji
Zasilanie strona wysoka	40	50
Powrót strona wysoka	40	30
Zasilanie strona wysoka – C.O	25	40
Powrót strona wysoka – C.O.	25	30
Zasilanie strona wysoka – C.T.	20	40
Powrót strona wysoka – C.T.	20	30
Zasilanie strona wysoka – C.W.	32	40
Powrót strona wysoka – C.W.	32	30

Zasilanie strona niska – C.O.	32	40
Powrót strona niska – C.O.	32	30
Zasilanie strona niska – C.T.	32	40
Powrót strona niska – C.T.	32	30
Strona niska C.W.	32	30
Cyrkulacja	20	30

4.8. Uzupełnianie zładu

Uzupełnianie ubytków wody instalacyjnej i napełnianie zładu instalacji c.o. oraz c.t. odbywać się będzie z rurociągu powrotnego strony wysokiej.

Uzupełnianie wody w zładzie odbywać się będzie w sposób automatyczny, za pomocą regulatora węzła. Jako element pomiarowy ciśnień zastosowano przetworniki ciśnienia.

UWAGA:

Układ uzupełniania przystosowany jest do ręcznego napełniania układu instalacji, poprzez otwarcie zaworu odcinającego **ZG1** na obejściu zaworu elektromagnetycznego.

Czynność ta powinna być wykonana bezwzględnie pod pełną kontrolą nadzoru.

4.9. Zrzut wody z instalacji

Elementem przejmującym wodę pochodzącą z instalacji c.o., c.w.u., jak i odcinka instalacji wysokich parametrów będzie wpust podłogowy w pomieszczeniu węzła, który jest podłączony do istniejącej studni schładzającej, skąd wody zrzutowe zostaną odprowadzone do istniejącej kanalizacji. Kanalizacja znajduje się w zakresie prac odbiorcy ciepła.

4.10 Próba szczelności i płukanie instalacji.

Po wykonaniu montażu technologicznego węzła należy instalację poddać próbie na ciśnienia:

Strona wysoka na ciśnienie 1,6 MPa

Strona niska c.o. i c.w.u. na ciśnienie 1,0 MPa

Urządzenia nie przystosowane do ciśnień na jakie będzie poddana instalacja węzła, należy wyłączyć z próby ciśnienia.

Próby szczelności należy wykonać w obecności stosownych służb MEC Koszalin celem odbioru. Czas trwania próby 0,5h.

W czasie montażu przewiduje się bieżące czyszczenie mechaniczne łączonych rurociągów z piasku, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń.

Po wykonaniu próby szczelności instalację węzła należy poddać płukaniu. Płukanie wykonać wodą wodociągową minimum **dwukrotnie**. Instalacje płukać pod ciśnieniem miejskiej sieci wodociągowej.

4.11. Wentylacja pomieszczenia węzła

Rozwiązanie wentylacji pomieszczenia węzła znajduje się w projekcie instalacji wewnętrznych budynku. Wykonanie wentylacji pomieszczenia znajduje się w zakresie prac odbiorcy ciepła.

5.0. Uwagi końcowe

Niedopuszczalne jest wykonanie instalacji c.o. z rur miedzianych.

W czasie robót montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na czystość montażu elementów węzła cieplnego.

Wytyczne budowlane dla pomieszczenia węzła przekazane zostały odbiorcy ciepła oraz MEC Koszalin.

W kwestiach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują wytyczne MEC Koszalin do projektowania, wykonawstwa i odbioru węzłów i sieci ciepłowniczych będących własnością MEC Koszalin.

mgr inż. Janusz Czerepaniak

mgr inż. Marcin Wilczek

II OBLICZENIA

Obliczenia węzła dokonano częściowo w oparciu o dostępne oprogramowanie komputerowe, tj.:

- WILO-Select
- Alfa-select

1.0 Dobór liczników ciepła.

licznik ciepła na cele c.o. - LC1

$$Q_{zima} = 0,035 \text{ MW}$$

$$T_z = 95^{\circ} \text{ C}$$

$$T_p = 52^{\circ} \text{ C}$$

Max przepływ c.o. (str. wysoka) –0,73m³/h

Prędkość przepływu wody przez licznik:

$$V = \frac{0,73 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 3600} = 1,15 \text{ m/s}$$

Sprawdzenie na parametry 105/52

$$Q_{zima} = 0,035 \text{ MW}$$

$$T_z = 105^{\circ} \text{ C}$$

$$T_p = 52^{\circ} \text{ C}$$

Max przepływ c.o. (str. wysoka) –0,57m³/h

$$V = \frac{0,57 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 3600} = 0,90 \text{ m/s}$$

Projektuje się licznik ciepła dla potrzeb c.o. firmy **KAMSTRUP MULTICAL 603** z przepływomierzem ultradźwiękowym **ULTRAFLOW 54**, o przepływie nominalnym **Q_n=1,5m³/h, DN=15mm, Δp = 0,022bar**.

Szczegółowe dane w arkuszu doboru w załącznikach.

licznik ciepła na cele c.w. - LC2

$$Q_{lato} = 0,077 \text{ MW}$$

$$T_z = 68^{\circ} \text{ C}$$

$$T_p = 25^{\circ} \text{ C}$$

Max przepływ c.w. (str. wysoka) –1,54m³/h

Prędkość przepływu wody przez licznik:

$$V = \frac{1,54 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 3600} = 2,40 \text{ m/s}$$

Projektuje się licznik ciepła dla potrzeb c.o. firmy **KAMSTRUP MULTICAL 603** z przepływomierzem ultradźwiękowym **ULTRAFLOW 54**, o przepływie nominalnym **$Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$, $DN=15\text{mm}$ $\Delta p = 0,088\text{bar}$.**

Szczegółowe dane w arkuszu doboru w załącznikach.

licznik ciepła na cele c.went. - LC3

$$Q_{zima} = 0,022 \text{ MW}$$

$$T_z = 95^\circ \text{ C}$$

$$T_p = 52^\circ \text{ C}$$

Max przepływ c.went. (str. wysoka) $-0,44\text{m}^3/\text{h}$

Prędkość przepływu wody przez licznik:

$$V = \frac{0,44 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 3600} = 0,69 \text{ m/s}$$

Sprawdzenie na parametry 105/52

$$Q_{zima} = 0,022 \text{ MW}$$

$$T_z = 105^\circ \text{ C}$$

$$T_p = 52^\circ \text{ C}$$

Max przepływ c.t. (str. wysoka) $-0,36\text{m}^3/\text{h}$

$$V = \frac{0,36 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 3600} = 0,56 \text{ m/s}$$

Projektuje się licznik ciepła dla potrzeb c.went. firmy **KAMSTRUP MULTICAL 603** z przepływomierzem ultradźwiękowym **ULTRAFLOW 54**, o przepływie nominalnym **$Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$, $DN= 15\text{mm}$ $\Delta p = 0,018\text{bar}$.**

2.0 Dobór wymienników.

Doboru wymienników c.o., c.t. i c.w.u. dokonał producent – firma Secespol. Arkusze doboru znajdują się w załącznikach.

3.0 Dobór zaworów regulacyjnych.

DOBÓR ZAWORU JEDNODROŻNEGO DLA C.O. (95/52°C)

Ilość ciepła (kW)	:	35,00	kW
Ilość ciepła (kCal/h)	:	30101,40	kcal/h
Spadek ciśnienia wymiennik	:	0,01	bar
Spadek ciśnienia pozostałe	:	0,15	bar
Max. temp. wody	:	95,00	stopień
Temp. powrotu	:	52,00	stopień
R E Z U L T A T			
Ilość wody Q	=	0,70	t/h
Skorr. ilość wody Qkor	=	0,73	m3/h
Wstępny dobór DPz/autorytet	=	0,16	bar

Wstępny dobór Kvs` = 1,81
 Wybierz Kvs < Kvs` = 2,50
 Fakt. spadek cisl. DPz = 0,09 bar
 Nastawa reg. DP = 0,25 bar
 Dobrano zawór regulacyjny firmy Belimo Zco typu H614N Dn15mm Kvs=2,5 m³/h z siłownikiem wg branży AKPiA.

SPRAWDZENIE DOBORU ZAWORU JEDNODROŻNEGO DLA C.O. (105/52°C)

Ilość ciepła (kW) : 35,00 kW
 Ilość ciepła (kCal/h) : 30101,40 kcal/h
 Spadek ciśnienia wymiennik : 0,01 bar
 Spadek ciśnienia pozostałe : 0,15 bar
 Max. temp. wody : 105,00 stopień
 Temp. powrotu : 52,00 stopień
R E Z U L T A T
 Ilość wody Q = 0,57 t/h
 Skorr. ilość wody Qkor = 0,59 m³/h
 Wstępny dobór DPz/autorytet = 0,16 bar
 Wstępny dobór Kvs` = 1,47
 Wybierz Kvs < Kvs` = 2,50
 Fakt. spadek cisl. DPz = 0,06 bar
 Nastawa reg. DP = 0,22 bar

DOBÓR ZAWORU JEDNODROŻNEGO DLA C.W.

Ilość ciepła (kW) : 77,00 kW
 Ilość ciepła (kCal/h) : 66223,08 kcal/h
 Min. ciśnienie dysp. DPz : 0,80 bar
 Spadek ciśnienia wymiennik : 0,10 bar
 Spadek ciśnienia pozostałe : 0,20 bar
 Max. temp. wody : 68,00 stopień
 Temp. powrotu : 25,00 stopień
R E Z U L T A T
 Ilość wody Q = 1,54 t/h
 Skorr. ilość wody Qkor = 1,54 m³/h
 Wstępny dobór DPz/autorytet = 0,30 bar
 Wstępny dobór Kvs` = 2,80
 Wybierz Kvs < Kvs` = 4
 Fakt. spadek cisl. DPz = 0,15 bar
 Nastawa reg. DP = 0,45 bar

Dobrano zawór regulacyjny Zc1 typu H615N Dn15mm Kvs=4 m³/h z siłownikiem wg branży AKPiA.

DOBÓR ZAWORU JEDNODROŻNEGO DLA CIEPŁA WENTYLACYJNEGO (95/52°C)

Ilość ciepła (kW) : 22,00 kW
 Ilość ciepła (kCal/h) : 18920,88 kcal/h
 Spadek ciśnienia wymiennik : 0,01 bar
 Spadek ciśnienia pozostałe : 0,15 bar
 Max. temp. wody : 95,00 stopień
 Temp. powrotu : 52,00 stopień
R E Z U L T A T
 Ilość wody Q = 0,44 t/h
 Skorr. ilość wody Qkor = 0,44 m³/h
 Wstępny dobór DPz/autorytet = 0,16 bar
 Wstępny dobór Kvs` = 1,10
 Wybierz Kvs < Kvs` = 1,00
 Fakt. spadek cisl. DPz = 0,19 bar
 Nastawa reg. DP = 0,35 bar

Dobrano zawór regulacyjny firmy Belimo Zct typu H612N Dn15mm Kvs=1,0m³/h z

siłownikiem wg branży AKPiA.

SPRAWDZENIE DOBORU ZAWORU JEDNODROŻNEGO DLA C.T (105/52°C)

Ilość ciepła (kW)	:	22,00	kW
Ilość ciepła (kCal/h)	:	18920,88	kcal/h
Spadek ciśnienia wymiennik	:	0,01	bar
Spadek ciśnienia pozostałe	:	0,15	bar
Max. temp. wody	:	105,00	stopień
Temp. powrotu	:	52,00	stopień

REZULTAT

Ilość wody Q	=	0,36	t/h
Skorr. ilość wody Q _{kor}	=	0,37	m ³ /h
Wstępny dobór DPz/autorytet	=	0,16	bar
Wstępny dobór Kvs`	=	0,93	
Wybierz Kvs < Kvs`	=	1,00	
Fakt. spadek cisl. DPz	=	0,14	bar
Nastawa reg. DP	=	0,29	bar

STAD1 – C.O. – 1 SZT. 95/52

Projektowana strata ciśnienia	0,1	[bar]
przepływ obliczeniowy	0,69	[m ³ /h]
Średnica zaworu	DN20	[mm]
Nastawa zaworu	2,16	
Nastawa zaworu (q=0,57[m³/h]) 105/52	1,9	

STAD2 – C.W. – 1. SZT.

Projektowana strata ciśnienia	0,1	[bar]
przepływ obliczeniowy	0,83	[m ³ /h]
Średnica zaworu	DN25	[mm]
Nastawa zaworu	2,37	

STAD3 – C.WENT. – 1. SZT. 95/52

Projektowana strata ciśnienia	0,1	[bar]
przepływ obliczeniowy	0,44	[m ³ /h]
Średnica zaworu	DN15	[mm]
Nastawa zaworu	2,94	
Nastawa zaworu (q=0,37[m³/h]) 105/52	2,74	

Dobór zaworu różnicy ciśnień:

Opór zaworu regulacyjnego	:	15,00	kPa
Opór wymiennika ciepła	:	10,20	kPa
Licznik ciepła	:	8,80	kPa
Regulator przepływu	:	10,00	kPa
Opory miejscowe, liniowe na instalacji	:	10,00	kPa
RAZEM =		54,00	kPa

Przepływ maksymalny (ZIMA)	:	2,68	m³/h
-----------------------------------	---	-------------	------------------------

Zaprojektowano zawór różnicy ciśnień i przepływu typu 46-7 DN25mm Kvs=8,0 m³/h o nastawie różnicy ciśnień od 0,2 do 1bar (nastawa 0,8 bar) i nastawie przepływu od 0,8 do 3,5 m³/h firmy Samson.

6.0 Dobór pomp

Wydajność pompy obiegowej c.o. **PO1**:

$$V_{po} = 1,5 \frac{m^3}{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy wynosi: **3,0m**

Zaprojektowano zamontowanie dla obiegu co pompy obiegowej firmy **WILO** typu **STRATOS 25/1-6 1x230V** o charakterystyce i parametrach zawartych w karcie doboru dołączonej w załącznikach.

Wydajność pompy cyrkulacyjnej **PC** :

$$V_{PC} = 0,30 \frac{m^3}{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy wynosi: **4,0 m**

Zaprojektowano zamontowanie pompy cyrkulacyjnej produkcji firmy WILO typu STAR-Z 20/5-3.

Wydajność pompy obiegowej c. went. **PO2**:

$$V_{po} = 0,95 \frac{m^3}{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy wynosi: **3,0m**

Zaprojektowano zamontowanie dla obiegu wentylacji pompy obiegowej firmy **WILO** typu **STRATOS 25/1-4 1x230V** o charakterystyce i parametrach zawartych w karcie doboru dołączonej w załącznikach.

7.0 Dobór zaworów bezpieczeństwa

7.1 Zabezpieczenie wymiennika c.o.

Zabezpieczenie wymiennika c.o. (wg PN-B-02414:1999 zgodnie z Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.):

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego 4bar,

ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³]

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \rho}$$

p_3 – ciśnienie nominalne sieci ciepłej [bar]; przyjęto 11 bar

p_1 – ciśnienie dopuszczalne (otwarcia zaworu bezp.) [bar]; przyjęto $p_1 = 4$ bar

b – współczynnik dla $(p_2 - p_1) > 5$ bar $b = 2$

A – pow. przekroju pojedynczego kanału [m²] (LB31) A = 26,0 mm².

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,0000260 \cdot \sqrt{(11 - 4) \cdot 943,1} = 1,89 \text{ kg/s}$$

Dobrano jeden zawór bezpieczeństwa o przepustowości 1,89 kg/s.

Średnica siedliska zaworu:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,89}{0,3 \sqrt{4 \cdot 943,1}}} = 17,30 \text{ mm}$$

Dla wymiennika c.o. dobrano zawór systemu SYR typ 1915 o średnicy króćca wlotowego 1'' i średnicy króćca wylotowego 1 1/4'', ciśnienie otwarcia 0,4 MPa, średnica siedliska d=20mm.

7.2 Zabezpieczenie wymiennika c.t.

Zabezpieczenie wymiennika c.o. (wg PN-B-02414:1999 zgodnie z Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.):

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego 4 bar,

ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³]

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \rho}$$

p_3 – ciśnienie nominalne sieci ciepłej [bar]; przyjęto 11 bar

p_1 – ciśnienie dopuszczalne (otwarcia zaworu bezp.) [bar]; przyjęto $p_1 = 4$ bar

b – współczynnik dla $(p_2 - p_1) > 5$ bar $b = 2$

A – pow. przekroju pojedynczego kanału [m²] (LB31) A = 26,0 mm².

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,0000260 \cdot \sqrt{(11 - 4) \cdot 943,1} = 1,89 \text{ kg/s}$$

Dobrano jeden zawór bezpieczeństwa o przepustowości 1,89 kg/s.

Średnica siedliska zaworu:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,89}{0,3 \sqrt{4 \cdot 943,1}}} = 17,30 \text{ mm}$$

Dla wymiennika c.t. dobrano zawór systemu SYR typ 1915 o średnicy króćca wlotowego 1'' i średnicy króćca wylotowego 1.1/4'', ciśnienie otwarcia 0,4 MPa, średnica siedliska d=20mm.

7.3 Zabezpieczenie wymiennika c.w.u.

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2)} \cdot \gamma_1}}$$

G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

α_c – współczynnik wypływowi zaworu bezpieczeństwa obliczony wg zależności $\alpha_c = 0,35 \alpha$ dla gazu $\alpha_c = 0,35 \times 0,54 = 0,189$ dla zaworu 1" typ 2115,

p_1 – ciśnienie dopuszczalne kG/cm²,

p_2 – ciśnienie na wylocie zaworu - 0 kG/cm²,

γ_1 – ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej, występującej na zasileniu podgrzewacza, temperaturze tej wody [kG/m³]

Dla temperatury 70°C $\gamma = 977,3$ kG/m³.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1}$$

p_3 – ciśnienie czynnika grzejącego na zasileniu podgrzewacza (zgodnie z informacją MEC Koszalin przyjęto 11 bar)

α_{c1} – współczynnik wypływowi wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej $\alpha_{c1} = 1$

b – współczynnik dla $(p_3 - p_1) > 5$ kG/cm² $b = 2$

F – pow. przekroju jednej rurki węzownicy mm²; (dla wymiennika LA34 $F = 26,7$ mm²)

$$G = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 26,7 \cdot \sqrt{(11,22 - 6,12) \cdot 977,7} = 5996 \text{ kG/h}$$

Dobrano jeden zawór bezpieczeństwa, o przepustowości: 5996 kG/h

Średnica siedliska zaworu:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 5996}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,2 \sqrt{(1,1 \cdot 6,12 - 0)} \cdot 983,54}} = 17,18 \text{ mm}$$

Dla wymiennika c.w.u. dobrano zawór systemu SYR typ 2115 o średnicy króćca wlotowego 1" i średnicy króćca wylotowego 1 1/4", ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, średnica siedliska d=20mm.

8.0 Dobór naczyń membranowych

8.1. Naczynie obiegu c.o.:

Temperatura wody instalacyjnej	:	70/50°C
Miejsce posadowienia naczynia	:	pomieszczenie węzła
Ciśnienie statyczne	:	12 m
Pojemność instalacji	:	381 dm ³
Gęstość wody w temperaturze początkowej	:	992,2 kg/m ³

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$$

Dla $t_1 = 40^\circ\text{C}$ $\Delta V = 0,0204$

$$V_u = 0,38 \times 992,21 \times 0,0204 = 7,7 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 7,7 \frac{4+1}{4-1,4} = 14,81 \text{ m}^3$$

Z tabeli producenta dobrano naczynie rozszerzalnościowe membranowe Reflex NG50 (ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 4 bar; ciśnienie wstępne w nacz. 14 mH₂O) szt. 1 firmy REFLEX.

Średnica rury wzbiorniczej: $d = 0,7 \sqrt{Vu} = 1,9 \text{ mm}$. Przyjęto średnicę DN=20mm

8.2. Naczynie obiegu c.t.:

Temperatura wody instalacyjnej	:	70/50°C
Miejsce posadowienia naczynia	:	pomieszczenie węzła
Ciśnienie statyczne	:	12m
Pojemność instalacji	:	20 dm ³
Gęstość wody w temperaturze początkowej	:	992,2 kg/m ³

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$$

Dla $t_1 = 40^\circ\text{C}$ $\Delta V = 0,0204$

$$V_u = 0,02 \times 992,21 \times 0,0204 = 4 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 4 \frac{4+1}{4-1,4} = 7,7 \text{ m}^3$$

Z tabeli producenta dobrano naczynie rozszerzalnościowe membranowe Reflex NG18 (ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 4 bar; ciśnienie wstępne w nacz. 14mH₂O) szt. 1 firmy REFLEX.

Średnica rury wzbiorniczej: $d = 0,7 \sqrt{Vu} = 1,4 \text{ mm}$. Przyjęto średnicę DN=20mm

K W E S T I O N A R I U S Z doboru licznika ciepła (LC1) dla potrzeb c.o.		
1.0	Obiekt cieplny:	węzeł c.o.+c.w.u.+c.t.
2.0	Adres:	ul. Piastowska 7, Koszalin
3.0	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.o.	$Q_{\max} = 35 \text{ kW}$
4.0	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	95°C
	b) powrót	52°C
5.0	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	$0,69 \text{ m}^3/\text{h}$
6.0	Średnica nominalna przewodu	DN=15mm
7.0	Prędkość przepływu (przepl. max)	1,15 m/s
8.0	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	MULTICAL 603 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 DN=15mm
9.0	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.o.	
10.0	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	18,5cm
	b) przepływ max	$4,5 \text{ m}^3/\text{h}$
	c) przepływ min	$0,003 \text{ m}^3/\text{h}$
	d) przepływ nominalny	$Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
11.0	Numer katalogowy	603-E 2 36-1 32 2 10 50
12.0	Kod programu	4.02
<p>Licznik ciepła należy wyposażyć w:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10dm³. 2. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną) 		

K W E S T O N A R I U S Z

doboru licznika ciepła (LC2) dla potrzeb c.w.u.

1.0	Obiekt cieplny :	węzeł c.o.+c.w.u.+c.t.
2.0	Adres:	ul. Piastowska 7, Koszalin
3.0	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.w.u.	$Q_{\max} = 77\text{kW}$
4.0	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	68°C
	b) powrót	25°C
5.0	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	$1,54\text{ m}^3/\text{h}$
6.0	Średnica nominalna przewodu	DN=15mm
7.0	Prędkość przepływu (przepl. max)	2,4m/s
8.0	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	MULTICAL 603 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 DN15mm
9.0	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.w.u.	
10.0	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	18,5cm
	b) przepływ max	$4,5\text{m}^3/\text{h}$
	c) przepływ min	$0,003\text{m}^3/\text{h}$
	d) przepływ nominalny	$Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
11.0	Numer katalogowy	603-E 2 36-1 32 2 10 50
12.0	Kod programu	4.02

Licznik ciepła należy wyposażyć w:

1. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10dm³.
2. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną)

K W E S T I O N A R I U S Z doboru licznika ciepła (LC3) dla potrzeb c.t.		
1.0	Obiekt cieplny:	węzeł c.o.+c.w.u.+c.t.
2.0	Adres:	ul. Piastowska 7, Koszalin
3.0	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.o.	$Q_{\max} = 22\text{kW}$
4.0	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	95°C
	b) powrót	52°C
5.0	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	$0,44\text{ m}^3/\text{h}$
6.0	Średnica nominalna przewodu	DN 15mm
7.0	Prędkość przepływu (przepl. max)	0,69 m/s
8.0	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	MULTICAL 603 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 DN=15mm
9.0	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.t	
10.0	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	18,5cm
	b) przepływ max	$4,5\text{m}^3/\text{h}$
	c) przepływ min	$0,003\text{ m}^3/\text{h}$
	d) przepływ nominalny	$Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
11.0	Numer katalogowy	603-E 2 36-1 32 2 10 50
12.0	Kod programu	4.02
<p>Licznik ciepła należy wyposażyć w:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10dm³. 2. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną) 		