

## TECZKA ZAWIERA:

A. Opis techniczny

B. Zestawienie podstawowych materiałów, urządzeń i robót

C. Obliczenia

D. Ekobilans/uzysk energetyczny

E. Opis obsługi panelu sterownika

F. Karta sterownika

G. Rysunki:

- |   |             |
|---|-------------|
| - rys nr 1- Rzut stacji wymienników ciepła<br>+ rozwinięcia | skala 1:50  |
| - rys nr 2 – Schemat ideowy                                 | skala ----- |
| - rys nr 3 – rzut piwnic - budynek nr 1                     | skala 1:100 |
| - rys nr 4 – rzuty budynku nr 1                             | skala 1:100 |

H. Schematy elektryczne – schemat nr 1 do nr 15

## **A. OPIS TECHNICZNY**

Do projektu budowlano - wykonawczego modernizacji SWC z instalacją solarną i AKPiA dla Komisariatu Policji w mieście Czerwionka Leszczyny przy ul. 3 Maja 40

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- PW instalacji c.o.,
- PW instalacji c.w.,
- podkład budowlany,
- załącznik nr 1 do umowy.

### **2. DANE OGÓLNE – STAN ISTNIEJĄCY**

Komisariat Policji posiada dwie Stacje Wymienników Ciepła. Pierwsza (umownie SWC I) wbudowana w budynku administracyjno - biurowym (umownie budynek nr 1) z wejściem przewodów wysokoparametrowych na cele ogrzewania kubatury i ogrzewania ciepłej wody. Druga (umownie SWC II) wbudowana w budynku administracyjno – biurowym wraz z garażami (umownie budynek nr 2) z wejściem przewodów terenowych c.o. Obie Stacje współzależne w swej pracy z nadrzędną funkcją Stacji SWC I.

Stacja SWC I jest wyposażona jest w wentylację, kanalizację i instalację elektryczną.

### **3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt ma na celu modernizację Stacji SWC I i SWC II w tym wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł energii w postaci energii słonecznej.

Zakres opracowania obejmuje w SWC I kompaktowy węzeł cieplny na cele grzewcze ogrzewania kubatury i c.w.u. dla wszystkich obiektów Komisariatu, a Stacja SWC II jako podporządkowana SWC I i jako wydzielona dla obiegów c.o. budynku administracyjno – biurowego wraz z garażami.

W Stacji SWC I przewidziano węzeł cieplny w zabudowie kompaktowej.

W ramach zakresu:

- strona obliczeniowa urządzeń podstawowych i zabezpieczających w tym kolektorów słonecznych,
- spięcie węzła cieplnego SWC I z urządzeniami i obiegami technologicznymi w SWC I i obiegami poprzez sieć terenową z obiegami SWC II.

## SWC I i SWC II

### 4.1. Przyjęte rozwiązania

Obrazuje część rysunkowa, w której wyróżniono następujące obiegi technologiczne:

- obieg wysokoparametrowy: zima 135/75°C, lato 75/50°C,
- obieg centralnego ogrzewania – grzejnikowe tz/tp=80/60°C,
- obieg ciepłej wody użytkowej - tzw/tcwu = 5/55°C,
- obieg wody zimnej,
- obieg uzupełniania – 70°C.

### 4.2. Charakterystyka urządzeń

#### 4.2.1. Obieg wysokoparametrowy

Obrazuje część rysunkowa, w której wyróżniono następujące urządzenia:

- regulator różnicy ciśnień i przepływu Dn50 typ 46-7 np. f-my Samson,
- reduktor ciśnienia Dn15 np. 6243.1 f-my Syr,
- wymiennik c.o. CB76-30L
- zasobnik cwu z węzownicą CST 300D x 1 szt. np. f-my Secespol
- zasobnik cwu z węzownicami CST 300 x 1 szt. np. f-my Secespol
- zawór regulacyjny V231 z siłownikiem M400, np. f-my Schneider.

#### 4.2.2. Obieg c.o.

- wymiennik ciepła ujęty w pkt 4.2.1
- pompa obiegowa Magna D 50-120F x1 szt., Magna 25-60 x 1 szt. np. f-my Grundfos,
- zawór bezpieczeństwa – np. SYR 1915 - Dn 40 x 2 szt.
- przeponowe naczynie wzbiórcze Reflex – 400 N np. firmy REFLEX
- zawory regulacyjne V241 z siłownikiem M700 np. f-my Schneider.

#### 4.2.3. Obieg c.w.u.

- zasobnik cwu ujęty w pkt 4.2.1
- pompa cyrkulacyjna UPE 20-15 N x 2szt. np. f-my Grundfos
- pompa obiegowa UPSD 32-50 F np. f-my grundfos
- zawór bezpieczeństwa – np. SYR 2115 - Dn 50 x 6 szt.
- naczynie wzbiórcze DD18 np. firmy REFLEX.

#### 4.2.4 Obieg solarny

- kolektor słoneczny np. WATT 4020
- grupa solarna – pompowa pojedyncza z pompą solarną np. Wilo.
- regulator np. E-Touch, wraz z czujnikami temperatury

- grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa i zasobnikiem 24l np. WATT.

#### 4.3 Przewody

Orurowanie całego obiegu wysokoparametrowego, obiegu c.o. i uzupełniania przewidziano z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 stali gatunku R35. Załamanie tras tych rurociągów za pomocą łuków o promieniu gięcia  $1,5 \times D_n$ .

Łączenie rurociągów przez spawanie gazowe.

Połączenie rurociągów z armaturą w obiegu wysokoparametrowym i uzupełniania: kołnierzowe, spawane.

Orurowanie obiegu c.w.u. z rur stalowych ze szwem wg

PN-80/H-74200 ocynkowanych łączonych na gwint.

Orurowanie obiegu solarnego z rur miedzianych twardych łączonych za pomocą łączników lutowanych lutem twardym.

#### 4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Orurowanie obiegu z rur stalowych czarnych winno być zabezpieczone przed korozją zgodnie z KOR-3A przez oczyszczenie z rdzy za pomocą szczotki lub piaskowania, odtłuszczenie i pomalowanie farbami antykorozyjnymi np. Korsil- 90K lub Syntykor A.

#### 4.5. Izolacja termiczna

4.5.1. Wymiennik oraz orurowanie zabezpieczyć zgodnie z Prawem Budowlanym - warunkami technicznymi... w myśl załącznika nr 2 z dnia 12 marca 2009 roku tabela w ppkt 1.5 „wymagania izolacyjności cieplnej przewodów i komponentów” - minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał  $0,035W/m^2K$ ) winna wynosić:

Średnica rurociągu	Grubość izolacji
- mm -	- cm -
Dn 15	2
Dn20	2
Dn25	3
Dn32	3
Dn40	4
Dn50	6
Dn 65	7

Powierzchnie izolacji opaskowane kolorystycznie:

- rurociągi wysokich parametrów – zasilania – wiśniowy
- rurociągi wysokich parametrów – powrót - granatowy
- rurociągi uzupełniający – pomarańczowy

- rurociągi c.o. – zasilania – jasnoczerwony
- rurociągi c.o. – powrót – niebieski
- rurociąg wody zimnej – zielony
- rurociąg wody ciepłej – zielony i czerwony
- rurociągi instalacji solarnej – czarne z napisem „solar”
- przewody bezpieczeństwa – żółty
- przewody odpowietrzające i odwadniające – brązowy
- przewody impulsowe – czarny

4.5.2. Izolacja termiczna – przewody instalacji solarnej izolować otulinami kauczukowymi gr. 20mm, a prowadzone na zewnątrz dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

#### 4.6. Armatura

W przewody przewidziano wmontowanie armatury:

- filtrującej
- odwadniającej
- odcinającej
- odpowietrzającej
- zwrotnej
- regulacyjnej

zgodnie z tym, co pokazano na schemacie.

Ciśnienie nominalne (wytrzymałościowe) armatury:

- obieg wysokoparametrowy  $\geq 2,5$  MPa
- obieg centralnego ogrzewania  $\geq 1,0$  MPa
- obieg ciepłej wody użytkowej  $\geq 1,0$  MPa
- obieg uzupełniania  $\geq 2,5$  MPa
- obieg solarny  $\geq 1,0$  MPa

#### 4.7. Zabezpieczenie zładu

##### Centralne ogrzewanie

Przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia zład c.o. zabezpieczono naczyniem wzbiórczym przeponowym 400N Reflex i zaworem bezpieczeństwa – (2x) SYR 1915 Dn40.

Przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody w zładzie, zabezpiecza zawór regulacyjny V231 (poz. 7), który jednocześnie odcina obieg wysokoparametrowy w przypadku braku prądu w SWC.

##### Ciepła woda użytkowa

Przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia instalację zabezpieczono zaworem bezpieczeństwa – (3x)SYR 2115 Dn50.

#### Instalacja solarna

Przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia instalację zabezpieczono grupą bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa i naczyniem ciśnieniowym 24l.

#### 4.8. Próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych instalację poddać próbie ciśnienia na zimno i na gorąco.

##### 4.8.1. Obiegi c.o. i cwu

Próba na zimno: winna być przeprowadzona na ciśnienie

- 2,4 MPa dla przewodów i wymiennika obiegu wysokoparametrowego,
- 0,5 MPa dla przewodów i wymiennika obiegu c.o.,
- 0,9 MPa dla przewodów i obiegu ciepłej wody użytkowej.

Próba na gorąco: winna być przeprowadzona przy ciśnieniu roboczym oraz przy temperaturze czynnika:

- 135/75°C dla przewodów i wymiennika obiegu wysokoparametrowego
- 80/60° C dla przewodów i wymiennika obiegu c.o.
- 55° C dla przewodów i wymiennika obiegu ciepłej wody użytkowej.

##### 4.8.2. Obieg solarny:

Próba na zimno: winna być przeprowadzona na ciśnienie 0,9MPa,

Próba na gorąco: winna być przeprowadzona przy ciśnieniu roboczym oraz przy temperaturze 110° C.

#### 4.9. Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka

Dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń i uzyskania założonej wartości mediów przewidziano następujące elementy AKPiA:

##### Pomiar czynnika cieplnego:

- na powrocie obiegu wysokoparametrowego – pobór ciepła całkowity,
- na powrocie obiegu wysokoparametrowego – pobór ciepła na c.o.,
- na powrocie obiegu wysokoparametrowego – pobór ciepła na c.w.u.,
- na zasilaniu obiegu solarnego.

### Układ regulacji:

- układ automatycznej regulacji temperatury wody obiegowej c.o.,
- układ automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej,
- stabilizacji ciśnienia na obiegu wysokoparametrowym na zadanym, poziomie niezależnie od wahań ciśnienia w magistrali cieplnej.

### Aparatura pomiarowa

- w punktach o różnych wartościach ciśnienia i temperatury przewidziano termometry i manometry o odpowiednim zakresie pomiarowym.

#### 4.9.1. Szafa sterowniczo – zasilająca

Tablicę zasilającą sterującą zaprojektowano w oparciu o założenia i wytyczne zawarte w części technologicznej – na bazie obudowy metalowej np. firmy SAREL (IP 55). W szafie umieszczono aparaty zasilającą sterujące układem technologicznym wymiennikowni (sterownika obiegów grzewczych wymiennikowni, zasilanie i sterowanie pomp c.o. i c.w.u., układ zabezpieczeń technologicznych wymiennikowni, sygnalizację stanów pracy / awarii).

Projektowana szafa zasilającą sterującą zasilana będzie z nowoprojektowanej lokalnej rozdzielni elektrycznej. Napięcie do szafy należy doprowadzić kablem 5x2,5 mm<sup>2</sup>. Szafę metalową o wymiarach 1200x1000x200 w obudowie IP55 np. f. SAREL należy umieścić na ścianie obok szafy zasilającej stacje SWC lub na ramie węzła kompaktowego. Na ścianie czołowej szafy umieszczony jest wyłącznik główny oraz lampki sygnalizacyjne sygnalizujące stany pracy i awarii.

#### 4.9.2. Sterownik

Podstawowym elementem sterowania układu centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej jest swobodnie programowalny sterownik np. typ PCO-5 f. Carel.

Jest to regulator zapewniający prawidłową regulację temperatury zasilania c.o. wg zaprogramowanej pogodowej krzywej grzania oraz stałowartościową regulację c.w.u.. Ponadto regulator posiada funkcję ograniczenia temperatury powrotu wysokich parametrów wg zadanej krzywej powrotu. Funkcja ograniczenia powrotu jest funkcją nadrzędną w stosunku do funkcji grzania. Dodatkowo regulator posiada możliwość sterowania pracą pompy obiegowej c.o. jak również funkcję automatycznego wyłączania ogrzewania po przekroczeniu zadanej temperatury zewnętrznej – zamknięcie zaworu regulacyjnego (poz. 7). W okresie letnim regulator posiada funkcję testowania pompy obiegowej co określony (nastawiony) czas. Ważną cechą regulatora jest posiadanie tygodniowego zegara sterującego umożliwiającego zadawanie okresów obniżenia ogrzewania. Ponadto regulator realizuje nadrzędną funkcję priorytetu c.w.u. polegającą

na częściowym obniżaniu przepływu czynnika grzewczego na c.o. (przymykanie zaworu regulacyjnego c.o.) podczas szczytowych rozbiórów ciepłej wody użytkowej.

Dodatkowo regulator steruje pracą zaworów regulacyjnych (poz. 34, 34.1, 33, 33.2) centralnego ogrzewania (regulacja od temperatury wewnętrznej mierzonej przez czujniki temperatury umieszczone w pomieszczeniach reprezentacyjnych) umieszczonych na odgałęzieniach zasilających poszczególne strefy budynku (regulacja ilościowa) oraz pracą pompy obiegowej c.o. zabezpieczającej układ grzania budynku nr 2 przed zamarzaniem (poz. 38) + regulator (poz. 33.4) .

Wszystkie wielkości zadane i mierzone można odczytać na ekranie umieszczonym w drzwiach szafy sterowniczej, dodatkowo w pomieszczeniu SWC i na portierni budynku nr 2 umieszczono sygnalizator akustyczny – optyczny sygnalizujący awaryjny stan pracy układu SWC.

4.9.3. Układ sterowania zaworami regulacyjnymi centralnego ogrzewania  
Regulacja układu centralnego ogrzewania odbywa się dwuetapowo za pomocą swobodnie programowalnego sterownika..

1. Regulacja jakościowo – ilościowa - sterowanie stopniem otwarcia zaworu regulacyjnego (poz. Nr 7) (obieg wysokich parametrów) w funkcji temperatur:

- a) wody zasilania N.P.;
- b) wody powrotnej W.P.;
- c) temperatury zewnętrznej;

zgodnie z zaprogramowaną pogodową krzywą grzania..

Sterowni mierzy wartość temperatury zewnętrznej i temperatury zasilania instalacji wewnętrznej C.O. i porównuje je z zaprogramowaną krzywą grzania układu niskoparametrowego ( $t_z^{ob.}/t_p^{ob.} = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$ ). Za pomocą wyjścia sterującego steruje otwarciem zaworu regulacyjnego tak aby temperatura niskich parametrów mierzona przez czujnik N.P. zrównała się z wartością obliczeniową zaprogramowaną w postaci krzywej grzania. Wartość sygnału sterującego podawanego na siłownik zaworu jest proporcjonalna do odchyłki wartości mierzonej i obliczeniowej, zakresu proporcjonalności oraz stałej całkowania. Siłownik wyposażony jest w funkcję samoczynnego powrotu do stanu zamknięcia w momencie zaniku energii elektrycznej

Sterownik posiada również zaprogramowaną nadrzędną funkcję ograniczenia temperatury powrotu wysokich parametrów. W momencie przekroczenia temperatury powrotu W.P. (mierzonej przez czujnik temperatury) w stosunku do krzywej ograniczenia powrotu wysokich parametrów sterownik przymyka zawór regulacyjny nr 7 tak długo aż temperatura mierzona spadnie poniżej temperatury obliczeniowej.

Ponadto regulator posiada funkcję wyłączenie układu centralnego ogrzewania po przekroczeniu zadanej temperatury zewnętrznej. Przekroczenie temperatury zewnętrznej powoduje zamknięcie zaworu regulacyjnego (poz. 7) i wyłączenie pompy obiegowej (poz. 37) centralnego ogrzewania. Ponowne załączenie układu następuje automatycznie po obniżeniu się temperatury zewnętrznej poniżej zadanej.

2. Regulacja ilościowa - sterowanie stopniem otwarcia zaworów regulacyjnych (poz. 33 i 34) (obieg niskoparametrowy) w funkcji temperatur:

- pomieszczenia

Układ regulacji steruje dodatkowo ilością czynnika grzewczego na poszczególnych obiegach C.O.

W zależności od zysków ciepła mierzonych przez czujniki temperatury wewnętrznej umieszczonych w pomieszczeniach reprezentacyjnych. Układ ten pozwala na uwzględnienie w regulacji zysków ciepła w pomieszczeniach oraz na strefowe ograniczanie ogrzewania w zależności od stopnia użytkowania obiektu. Dodatkowo w budynku nr 2, ze względu na niebezpieczeństwo zamarznięcia przy otwartej bramie wjazdowej, w układzie zastosowano układ awaryjnego załączania dodatkowej pompy obiegowej zapewniającej zwiększony przepływ czynnika grzewczego sterowany od czujnika wewnętrznego oraz czujnika powrotu niskich parametrów.

W czasie normalnej pracy układu zasilania w ciepło garażu zawór regulacyjny (poz. 33/2) steruje ilością ciepła dostarczaną do ogrzewania garażu w zależności od temperatury zewnętrznej, temperatury wody zasilającej c.o. oraz zysku ciepła w pomieszczeniu garażu wg zadanej krzywej grzania.

W takim układzie zawór (poz. 33/1) jest zamknięty, a pompa (poz. 38) jest wyłączona. W przypadku zagrożenia zamarznięciem instalacji centralnego ogrzewania w garażu (zbyt niska temperatura powrotu z instalacji grzewczej c.o. garaży – czujnik B14) regulator podaje sygnał na otwarcie zaworu regulacyjnego nr 33/1, załączenie pompy (poz. 38) i otwarcie na 100% zaworu regulacyjnego 33/2. W przypadku wysokich temperatur zewnętrznych oraz dużych zysków ciepła w pomieszczeniach, kiedy nastąpi całkowite zamknięcie zaworów regulacyjnych sterujących dostawą ciepła do poszczególnych stref budynku nr 1 i nr 2 (zawory regulacyjne poz. 34, 34.1, 33 i 33.2) regulator steruje dostawą ciepła na centralne ogrzewanie (przemyka zawór regulacyjny poz. 7) w nadrzędnej funkcji ograniczenia temperatury wody powrotnej mierzonej przez czujnik B12. Pompa obiegowa c.o. automatycznie ogranicza przepływ czynnika grzewczego.

4.9.4. Układ sterowania zaworem regulacyjnym ciepłej wody użytkowej

Układ sterowania steruje stopniem otwarcia zaworów regulacyjnych (poz. Nr 8, 9) (obieg wysokich parametrów) w funkcji temperatur ciepłej wody użytkowej w funkcji stałowartościowej.

Sterowni mierzy wartość temperatury ciepłej wody użytkowej i porównuje ją z zaprogramowaną temperaturą c.w.u. (czujnik umieszczony w zasobniku C.W.U. oraz na przewodzie ciepłej wody użytkowej). Za pomocą wyjścia sterującego steruje otwarciem zaworów regulacyjnych (dwóch) tak aby temperatury były sobie równe. Wartość sygnału sterującego podawanego na siłownik zaworu jest proporcjonalna do odchyłki wartości mierzonej i obliczeniowej, zakresu proporcjonalności i stałej całkowania. Sterownik posiada również zaprogramowaną nadrzędną funkcję priorytetu ciepłej wody użytkowej polegającą na częściowym ograniczeniu energii cieplnej na centralne ogrzewanie kosztem ciepłej wody podczas szczytowych rozbiorów c.w.u. oraz funkcję czasowego przegrzania ciepłej wody użytkowej

#### 4.9.5. Układ sterowania pracą pomp obiegowych c.o. (poz 37,38)

Układ sterowania pracą pomp obiegowych C.O. zrealizowany został w technice przekaźnikowej z wykorzystaniem sygnału sterującego z sterownika. Pompa zabezpieczona jest przed suchobiegiem poprzez prestat ciśnienia PR. Sygnał z regulatora ciśnienia ( $p_{\min}=0.10$  MPa) wpięty jest w sterowanie stycznika pompy obiegowej C.O.. Spadek ciśnienia poniżej wartości minimalnej ( $p_{\min}=0.10$  MPa) powoduje wyłączenie pompy. Ponowne jej załączenie może nastąpić dopiero kiedy ciśnienie w instalacji wzrośnie powyżej  $p_{\max}=0.15$  MPa)

Pompa w okresie sezonu grzewczego załączana i wyłączana jest w zależności od temperatury zewnętrznej. W okresie letnim pompa jest wyłączona jednak regulator posiada funkcję testowania pompy tzn. załączania jej na określony czas co pewien okres np. co 48 h. Dodatkowo poza regulatorem zaprojektowano przełącznik Auto/ 0 / Ręczne w celu ręcznego wyłączenia pompy lub ustawieniu jej w pozycji pracy ręcznej (poza regulatorem) dla celów remontowo-awaryjnych. Ustawienie przełącznika w pozycji „R” nie jest przewidziane do pracy ciągłej. Układ pomp zabezpieczony jest przed suchobiegiem również w pozycji pracy ręcznej.

#### 4.9.6. Układ sterowania pracą pomp cyrkulacyjnych c.w.u. (poz 52,53)

Układ sterowania pracą pompy cyrkulacyjnej C.W.U. zrealizowany został w technice przekaźnikowej z wykorzystaniem sygnału sterującego z regulatora. Pompa zabezpieczona jest przed suchobiegiem poprzez prestat ciśnienia PR. Sygnały z regulatora ciśnienia ( $p_{\min}=0.15$  MPa) wpięte są w sterowanie stycznika pompy cyrkulacyjnej C.W.U. Spadek ciśnienia poniżej wartości minimalnej ( $p_{\min}=0.15$  MPa) powoduje wyłą-

czenie pompy. Ponowne jej załączenie może nastąpić dopiero kiedy ciśnienie w instalacji wzrośnie powyżej  $p_{\max}=0,20$  MPa)

Pompa wyposażono w przełącznik Auto/ 0 / Ręczne w celu ręcznego wyłączenia pompy lub ustawieniu jej w pozycji pracy ręcznej (poza regulatorem) dla celów remontowo-awaryjnych. Ustawienie przełącznika w pozycji „R” nie jest przewidziane do pracy ciągłej. Układ pomp zabezpieczony jest przed suchobiegiem również w pozycji pracy ręcznej.

4.9.7. Układ sterowania napędem zaworu elektromagnetycznego uzupełniania (poz 8)

Układ kontroli ciśnienia statycznego w obiegu C.O. stabilizuje ciśnienie na poziomie 0,20 MPa. Awaria zaworu redukcyjnego powoduje wzrost ciśnienia w instalacji wewnętrznej centralnego mierzonego przez czujnik ciśnienia PR. Przekroczenie ciśnienia w instalacji wewnętrznej powyżej wartości 0,20 MPa podaje napięcie na zamykanie zaworu elektromagnetycznego (poz. 8) o charakterystyce NC (pod prądem zamknięty). Ponowne otwarcie elektrozaworu następuje po spadku ciśnienia w układzie poniżej 0,15 MPa.

4.9.8. Układ sterowania pracą pomp ładujących (cyrkulacja pomiędzy zasobnikami c.w.u.)

Celem pompy ładującej (poz. 53) jest zapewnienie cyrkulacji cwu pomiędzy zasobnikami, tak aby zawsze zachodził warunek  $t_{II^{\circ}cwu} \geq t_{I^{\circ}cwu}$  (w okresie letnim przy niskim rozborze cwu).

## 5. UWAGI KOŃCOWE

5.1. Wszystkie prace związane z wykonaniem niniejszego projektu winny być prowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych COBRTI Instal 2003”, a także z przepisami BHP i P.Poż.

5.2. Pomieszczenie SWC I wyposażone w kanalizację sanitarną ze studzienką schładzającą. Spusty i odpowietrzenia z obiegów technologicznych w SWC I odprowadzić do tzw. „zbieracza” w postaci rury stalowej Ø100 z lejkami wlotowymi z wylotem nad odwodnienie liniowe.

5.3. Zaprojektowany programator jest programatorem swobodnie programowalnym i w związku z tym można dokonywać przegrzewania c.w. do temperatury ok. 70°C, co jest konieczne celem zwalczania bakterii Legionelli. W okresie letnim można uzyskać temperaturę zbliżoną, tj. do 69°C i jest też wystarczająca dla powyższego celu.

5.4. Montaż kolektorów słonecznych na dachu winien być uzgodniony z firmą, która wykonała pokrycie dachowe – objęte aktualnie gwarancją.

5.5. Wykonawstwo instalacji solarnej winno być dokonywane przez firmy przeszkolone dla tej technologii.

5.6. Do kosztu kompaktowego węzła cieplnego należy doliczyć:

- koszt rozładunku,
- montaż w pomieszczeniu
- rozruch,
- szkolenie i instrukcje obsługi,
- cena zamawianego węzła kompaktowego winna obejmować instalację i oprzyrządowanie elektrycznego układu AKP zgodnie ze schematem ideowym – rys. 2

5.7. Elementy metalowe z demontażu składować na terenie przyległym, gruz i inne odpady usunąć i zutylizować zgodnie z przepisami.

## B. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW, URZĄDZEŃ I ROBÓT

L.p.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4
<b>MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY</b>			
1	Zawór kulowy kołnierzowy Dn50 PN 16 i na temp. 150 °C	14 szt.	
2	Filtr siatkowy kołnierzowy skośny Dn50 PN 16 i na temp. 150 °C	2 szt.	
3	Licznik energii cieplnej Ultraflow 54 wraz z urządzeniem zliczającym Multical 602 – Dn25 wraz z czujnikami temperatury zasilania i powrotu	2 kpl.	z pomiarem i pamięcią szczytowej mocy cieplnej oraz pobranej w sezonie energii cieplnej w ciągu roku Np. firmy Kamstrup
4	Regulator różnicy ciśnienia i przepływu PN16 typu 46-7 Dn50, zakres nastaw ciśnienia 0,2...1,0bar	1 szt.	Np. firmy Samson
5	Zawór kulowy kołnierzowy Dn40 PN 16 i na temp. 150 °C	11 szt.	
6	Kurek kulowy ze złączą do węża Dn15 + zawór kulowy odcinający gwintowany Dn15 PN 16 i na temp. 150 °C	3 kpl.	
7	Zawór regulacyjny V231 Dn20 z siłownikiem M700, Kvs = 6,3m <sup>3</sup> /h, PN25 i na temp. 150 °C	1 szt.	Np. f-my Schneider
8	Zawór regulacyjny V231 Dn15 z siłownikiem M700, Kvs = 2,5m <sup>3</sup> /h, PN25 i na temp. 150 °C	2 szt.	Np. f-my Schneider
9	Zawór regulacyjny V231 Dn25 z siłownikiem M700, Kvs = 10m <sup>3</sup> /h, PN25 i na temp. 150 °C	1 szt.	Np. f-my Schneider
10	Zawór elektromagnetyczny EV220B Dn20 PN 16 i na temp. 150 °C z cewką BE	1 szt.	normalnie otwarty
11	Zawór elektromagnetyczny EV220B Dn15 PN 16 i na temp. 150 °C z cewką BE	1 szt.	normalnie otwarty
12	Zawór elektromagnetyczny EV220B Dn25 PN 16 i na temp. 150 °C z cewką BE	1 szt.	normalnie otwarty
13	Zawór kulowy kołnierzowy Dn25 PN 16 i na temp. 150 °C	10 szt.	
14	Zawór kulowy kołnierzowy Dn15 PN 16 i na temp. 150 °C	12 szt.	
15	Filtr siatkowy kołnierzowy skośny Dn15 PN 16 i na temp. 150 °C	1 szt.	
16	Wodomierz uzupełnienia JS-1,5 Dn15 i na temp. 90 °C, Qn=1,5m <sup>3</sup> /h	1 szt.	Np. firmy Sensus

17	Zawór zwrotny kołnierzowy Dn15 PN 16 i na temp. 150°C	1 szt.	
18	Reduktor ciśnienia (uzupełnienie) 6243.1 (1-5 bar) Dn15	1 szt.	Np. firmy Syr
19	Licznik energii cieplnej Ultraflow 54 wraz z urządzeniem zliczającym Multical 602 – Dn15 wraz z czujnikami temperatury zasilania i powrotu	1 kpl.	z pomiarem i pamięcią szczytowej mocy cieplnej oraz pobranej w sezonie energii cieplnej w ciągu roku Np. firmy Kamstrup
M	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100, 0-1,6MPa	8 szt.	
T	Termometr techniczny T100, 0-150°C	12 szt.	
-	Zawór odcinający kołnierzowy Dn50 PN 16 i na temp. 150°C	4 szt.	Na wejściu wysokiego parametru 2 szt. jako wymiana, 2 szt. jako dodatkowe
PR7	Presostat SDB, zakres 0,2-16,0 bar	1 szt.	Np. KPI 35 f-my Danfoss
<b>MODUŁ C.O.</b>			
20	Wymiennik ciepła c.o., płytowy lutowany CB76-30L o mocy 240kW, 135/75°C/80/60°C	1 szt.	Np. firmy Alfa Laval
21	Zawór bezpieczeństwa typu Syr 1915 Dn40 na ciśnienie otwarcia 0,35MPa, T=140°C	2 szt.	
22	Naczynie wzbiornicze przeponowe 400N	1 szt.	Np. firmy Reflex
23	Szybkozłącze do naczynia wzbiorniczego SU Dn25	1 szt.	
24	Kurek ze złączką do węża Dn15, PN16 i na temp. 120°C	1 szt.	
25	Kurek kulowy ze złączką do węża Dn15 + zawór kulowy odcinający gwintowany Dn15 PN 16 i na temp. 120°C	5 kpl.	
26	Zawór kulowy kołnierzowy Dn65 PN16 i na temp. 120°C	18 szt.	
27	Zawór kulowy gwintowany Dn40 PN16 i na temp. 120°C	27 szt.	
28	Zawór kulowy gwintowany Dn50 PN16 i na temp. 120°C	6 szt.	
29	Filtr siatkowy kołnierzowy skośny Dn65 PN16 i na temp. 120°C	1 szt.	
30	Filtr siatkowy gwintowany Dn40 PN16 i na temp. 120°C	1 szt.	
31	Zawór zwrotny kołnierzowy Dn65 PN16 i na temp. 120°C	1 szt.	
32	Zawór zwrotny gwintowany Dn40 PN16 i na temp. 120°C	2 szt.	
33 33	Zawór regulacyjny V241 Dn32 z siłownikiem M700, Kvs = 16m <sup>3</sup> /h, PN16 i na temp. 150°C	3 szt.	Np. f-my Schneider

34	Zawór regulacyjny V241 Dn25 z siłownikiem M700, Kvs = 10m <sup>3</sup> /h, PN16 i na temp. 150°C	2 szt.	Np. f-my Schneider
35	Zawór elektromagnetyczny EV220B Dn32 PN 16 i na temp. 150°C z cewką BE	1 szt.	
37	Pompa obiegowa Magna D 50-120F, U=230V, P=800W, podwójna	1 szt.	Np. firmy Grundfoss
38	Pompa obiegowa Magna 25-60, U=230V, P=85W, Hp=3m H <sub>2</sub> O	1 szt.	Np. firmy Grundfoss
39	Zawór kulowy Dn15 PN16, T=100°C Trójnik Dn15/Dn15/Dn15 Automatyczny zawór odpowiet. z zaworem stopowym Dn15, PN16, T=120°C Zawór kulowy Dn15 ze złączką do węża, PN0,6MPa, T=100°C	8 szt. 4 szt. 4 kpl. 4 szt.	
40	Rozdzielacz stalowy Dn100, L=1,5m z króćcami: – 2xDn40 – 2xDn65	2 szt.	
41	Rozdzielacz stalowy Dn100, L=0,8m z króćcami: – 1xDn40 – 1xDn50 – 1xDn65	2 szt.	
PI1	Piezomanometr kontaktowy 0,6-600bar	1 szt.	Np. model 111.20 f-my Valmark
PI2	Piezomanometr kontaktowy 0,6-600bar	1 szt.	
PR5	Presostat SDB, zakres 0,2-8,0 bar	1 szt.	Np. KPI 35f-my Danfoss
PR6	Presostat SDB, zakres 0,2-8,0 bar	1 szt.	
M	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100, 0-1,0MPa	17 szt.	
T	Termometr techniczny T100, 0-120°C	15 szt.	
<b>MODUŁ C.W.U.</b>			
42	Zasobnik ze stali nierdzewnej CST-300D z dwoma węzownicami o poj. 300l – wykonanie specjalne ze względu na rozmieszczenie króćcy	1 szt.	Np. firmy Secespol
43	Zasobnik ze stali nierdzewnej CST-300 z jedną węzownicą o poj. 300l – wykonanie specjalne ze względu na rozmieszczenie króćcy	1 szt.	Np. firmy Secespol
44	Naczynie wzbiorcze przeponowe DD18 o poj. 18l, Dn20	2 szt.	Np. firmy Reflex
45	Szybkozłączka do naczynia przeponowego Dn20	2 szt.	
46	Kurek ze złączką do węża Dn20	2 szt.	
47	Zawór mieszający Leonard TM26	1 szt.	Np. firmy Presto
48	Zawór bezpieczeństwa typu Syr 2115 Dn50 na ciśnienie otwarcia 0,65MPa	3 szt.	

49	Zawór bezpieczeństwa typu Syr 2115 Dn50 na ciśnienie otwarcia 0,45MPa	3 szt.	
50	Wodomierz zimnej wody WS-3,5 Dn25, Qn=3,5m <sup>3</sup> /h	1 szt.	Np. firmy Po-Wo-Gas
51	Reduktor ciśnień D05F Dn32	1 szt.	Np. firmy Honeywell
52	Pompa cyrkulacyjna UPE 25-60 A, U=230V, P=100W	2 szt.	Np. firmy Grundfoss
52/1	Pompa cyrkulacyjna UPE 25-60 A, U=230V, P=100W	2 szt.	
53	Pompa obiegowa UPS D 32-50F, U=230V, P=110W, pompa podwójna	1 szt.	Np. firmy Grundfoss
54	Zawór kulowy gwintowany Dn32 PN16 i na temp. 120°C	13 szt.	
55	Zawór kulowy gwintowany Dn25 PN16 i na temp. 120°C	28 szt.	
56	Zawór kulowy gwintowany Dn15 PN16 i na temp. 120°C	41 szt.	
57	Zawór zwrotny gwintowany Dn25 PN16 i na temp. 120°C	2 szt.	
57a	Zawór zwrotny gwintowany Dn25 PN16 i na temp. 120°C	1 szt.	
58	Zawór zwrotny gwintowany Dn15 PN16 i na temp. 120°C	4 szt.	
59	Filtr siatkowy skośny Dn25 PN16 i na temp. 120°C	1 szt.	
60	Filtr siatkowy skośny Dn15 PN16 i na temp. 120°C	4 szt.	
61	Kurek kulowy ze złączą do węża Dn15 + zawór kulowy odcinający gwintowany Dn15 PN 16 i na temp. 120°C	1 kpl.	
62	Zawór elektromagnetyczny EV220B Dn15 PN 16 i na temp. 120°C z cewką BE	5 szt.	(na schemacie poz. 62, 62.1, 62.2, 62.3, 62.4)
63	Zawór elektromagnetyczny EV220B Dn15 PN 16 i na temp. 120°C z cewką BE (jako spust z zasobnika)	1 szt.	
PR1	Presostat SDB, zakres 0,2-8,0 bar	1 szt.	Np. KPI 35 f-my Danfoss
PR2	Presostat SDB, zakres 0,2-8,0 bar	1 szt.	
PR3	Presostat SDB, zakres 0,2-8,0 bar	1 szt.	
PR4	Presostat SDB, zakres 0,2-8,0 bar	1 szt.	
M	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M100, 0-1,0MPa	36 szt.	
T	Termometr techniczny T100, 0-100°C	18 szt.	
<b>OBIEGI SPINAJĄCE</b>			
-	Rury stalowe czarne bez szwu, łączenie + czyszczenie + malowanie wg pktu 4.3 i 4.4: – Dn25 (Ø33,7x2,9)	12m	wg PN80/H-74219

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dn40 (Ø48,3x3,2)</li> <li>– Dn50 (Ø60,6x3,2)</li> <li>– Dn65 (Ø76,1x3,2)</li> </ul>	16m 17m 12m	
-	Rura stalowa ocynkowana: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dn15 (Ø21,3x2,9)</li> <li>– Dn25 (Ø33,7x2,9)</li> <li>– Dn32 (Ø42,2x3,2)</li> </ul>	12m 50m 5m	wg PN-80/H-74200
-	Otulina izolacji termicznej – materiał 0,035 W/(m*K): <ul style="list-style-type: none"> <li>– gr. 30mm – dla rury Dn25</li> <li>– gr. 30mm – dla rury Dn32</li> <li>– gr. 40mm – dla rury Dn40</li> <li>– gr. 50mm – dla rury Dn50</li> <li>– gr. 70mm – dla rury Dn65</li> </ul>	62m 5m 16m 17m 12m	
<b>INSTALACJA SOLARNA</b>			
1'	Kolektor słoneczny np. WATT 4020	4 szt.	Np. firmy WATT
-	Konstrukcja dla 4-rech kolektorów np. WATT 4020 do montażu na dachu pochyłym.	1 kpl.	
-	Zestaw do podłączenia kolektorów słonecznych dla czterech kolektorów	1 kpl.	
2'	Grupa solarna - pompowa z pompą solarną, separatorem powietrza zaworami odcinającymi, manometrami i termometrami	1 kpl.	
3'	Regulator np. E-Touch, wraz z czujnikami temperatury, i okablowaniem	1 kpl.	
4'	Grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa i zasobnikiem 24l	1 kpl.	
5'	Zestaw zaworów do płukania i napełniania instalacji solarnej	1 kpl.	
6'	Odpowietrznik Solar pro Dn15	1 szt.	z pomiarem i pamięcią szczytowej mocy cieplnej oraz pobranej w sezonie energii cieplnej w ciągu roku, warunkiem zliczania energii cieplnej jest wyższa temperatura zasilania instalacji solarnej od temperatury powrotu
7'	Kompletny licznik ciepła: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przetwornik przepływu</li> <li>- licznik impulsów</li> <li>- komplet czujników (zasilanie, powrót, L=2m)</li> <li>- okablowanie</li> </ul>	1 kpl.	
8'	Filtr siatkowy Dn20	1 szt.	
9a'	Zawór kulowy, odcinający PN10, T=140°C:	1 szt.	
9b'		7 szt.	
10'	Zawór spustowy Dn15	1 szt.	
-	Manometr M80 0-10bar	5 kpl.	

-	Termometr T80 0-200C	4 kpl.	
PI3	Piezomanometr kontaktowy 0,6-600bar	1 szt.	Np. model 111.20 f-my Valmark
PI4	Piezomanometr kontaktowy 0,6-600bar	1 szt.	
-	Rury miedziane łączone lutem twardym: – Ø22x1,0 – Ø32	150m 7 m	jako tuleja ochr.
-	Otulina kauczukowa dla instalacji solar- nych $t_{max} = 130^{\circ}C$ i na rury miedziane Ø22x1,0 gr 20mm	150m	Np. f-my K-Flex
-	Obudowa z blachy aluminiowej – zabez- pieczenie rur na dachu przed uszkodze- niem	1m <sup>2</sup>	
-	Płyn solarny	210l	

1. Czujniki temperatury na obiegach – PT100000A1 np. f-my Carel – 8 szt.

2. Czujnik temperatury zewnętrznej NTC0\*HP00 np. f-my Carel – 1 szt..

3. Czujniki temperatury w pomieszczeniach DPWT010000 np. f-my Carel – 4 szt.

#### ROBOTY DEMONTAŻOWE:

1. Demontaż wymiennika ciepła typu WCO – 2 szt.
2. Demontaż zasobnika cwu – 1 szt.
3. Demontaż zaworów odcinających kołn. Dn80 – 2 szt.
4. Demontaż zaworów odcinających gwintowanych:
  - Dn20 – 3 szt.
  - Dn25 – 4 szt.
  - Dn32 – 2 szt.
  - Dn40 – 2 szt.
5. Demontaż rur stalowych:
  - Dn20 – 5 m
  - Dn25 – 3 m
  - Dn32 – 4 m
  - Dn40 – 6m
  - Dn80 – 8 m
6. Wywóz i utylizacja gruzu ~ 0,25m<sup>3</sup>, odległość 10km.

#### Informacje dla kosztorysanta:

- w przedmiarze uwzględnić doprowadzenie zasilania elektrycznego do zaworów EV220B.

