

Załącznik nr 16 do Zapytania ofertowego  
nr 24/POIR.02.01.00-00-0045/18/2018 z dnia 12.05.2020 r.

## FUNKCJONALNOŚĆ UKŁADU

### 1. Źródło ciepła:

#### 1.1. Wodomierz W1

Wodomierz W1 umożliwia pomiar ilości ciepłej wody przepływającej do węzownicy w zbiorniku BC1 lub zbiorniku BC2. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W1.

#### 1.2. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT1

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT1 umożliwia regulację temperatury T1 poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT1.

#### 1.3. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT2

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT2 umożliwia dwupołożeniowe sterowanie przepływem wody z kotła do zbiornika BC1 lub do zbiornika BC2 w sposób automatyczny w zależności od temperatury T3. Jeżeli temperatura T3 jest niższa od temperatury wody ciepłej w zbiorniku BC1, wtedy ciepło akumulowane jest w zbiorniku BC1. Gdy temperatura wody T3 osiągnie zadaną wartość następuje przestawienie zaworu ZRT2 w drugie skrajne położenie i ciepło akumulowane jest w zbiorniku BC2. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT2.

#### 1.4. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT3

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT3 umożliwia dwupołożeniowe sterowanie przepływem wody do zbiornika BC2 lub przez obejście do kotła gazowego KG w sposób automatyczny w zależności od temperatury T5 oraz trybu pracy układu do symulacji pracy węzła cieplnego. Gdy temperatura wody T5 jest niższa od temperatury wody ciepłej w zbiorniku BC2 oraz układ nie pracuje (brak symulacji odbioru ciepła), wtedy następuje akumulacja ciepła w tym zbiorniku. Jeżeli układ pracuje w trybie symulacji pracy węzłów, wtedy zawór ZRT2 przestawiany jest w drugie skrajne położenie i woda kierowana jest bezpośrednio do kotła gazowego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT1.

#### 1.5. Pompa P1

Pompa P1 umożliwia przepływ wody w obiegu pomiędzy kotłem gazowym KG a węzownicami w zbiornikach buforowych BC1 oraz BC2. Pompa jest sterowana za pomocą temperatury T5 oraz sygnałów z pomp cyrkulacyjnych w obiegu centralnego ogrzewania budynku oraz systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę P1, ilości przepływającej wody przez pompę P1 oraz wysokości podnoszenia pompy P1.

#### 1.6. Czujnik temperatury T1

Czujnik temperatury T1 umożliwia pomiar temperatury wody w rurociągu doprowadzającym ciepłą wodę z kotła gazowego KG o mocy cieplnej 40 kW do węzownic w zbiornikach buforowych BC1

oraz BC2 o pojemnościach 3000l. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T1.

#### 1.7. Czujnik temperatury T2

Czujnik temperatury T2 umożliwia pomiar temperatury wody w rurociągu doprowadzającym schłodzoną wodę z węzownic w zbiornikach buforowych BC1 oraz BC2 o pojemnościach 3000l do kotła gazowego o mocy cieplnej 40 kW. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T2.

#### 1.8. Czujnik temperatury T3

Czujnik temperatury T3 umożliwia pomiar temperatury wody zakumulowanej w górnej części zbiornika buforowego BC1 oraz umożliwia sterowanie zaworem ZRT2. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T3.

#### 1.9. Czujnik temperatury T4

Czujnik temperatury T4 umożliwia pomiar temperatury wody zakumulowanej w górnej części zbiornika buforowego BC1. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T4.

#### 1.10. Czujnik temperatury T5

Czujnik temperatury T5 umożliwia pomiar temperatury wody zakumulowanej w górnej części zbiornika buforowego BC2 oraz umożliwia sterowanie zaworem ZRT3. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T5.

#### 1.11. Czujnik temperatury T6

Czujnik temperatury T6 umożliwia pomiar temperatury wody zakumulowanej w górnej części zbiornika buforowego BC2. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T6.

#### 1.12. Zbiornik buforowy BC1

Zbiornik buforowy BC1 o pojemności 3000l jest przeznaczony do magazynowania ciepłej wody zasilającej innowacyjne węzły ciepła. Źródłem ciepła jest kocioł gazowy oraz instalacja solarna.

#### 1.13. Zbiornik buforowy BC2

Zbiornik buforowy BC2 o pojemności 3000l jest przeznaczony do magazynowania zimnej wody powracającej z innowacyjnych węzłów ciepłych. Alternatywnie zbiornik stanowi bufor ciepła w przypadku, gdy w zasobniku BC1 znajduje się tylko ciepła woda. Ciepło jest również doprowadzane do zbiornika w przypadku symulacji pracy węzłów ciepłych. Źródłem ciepła jest kocioł gazowy oraz instalacja odzysku ciepła z układu chłodzącego.

## 2. Strona pierwotna węzłów ciepła (część wspólna):

### 2.1. Wodomierz W2

Wodomierz W2 umożliwia pomiar ilości ciepłej wody wypływającej z zbiornika BC1. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W2.

#### 2.2. Czujnik temperatury T7

Czujnik temperatury T7 powinien umożliwiać pomiar temperatury wody wypływającej z zbiornika BC1 w kierunku węzłów cieplnych przed punktem zmieszania z wodą zimną powracającą do zbiornika BC2 z węzłów cieplnych. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T7.

#### 2.3. Pompa P2

Pompa P2 umożliwia przepływ wody z zbiornika buforowego BC1 do węzłów cieplnych, a następnie do zbiornika buforowego BC2. Pompa pracuje przez cały czas procesu symulacji pracy węzłów cieplnych. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę P2.

#### 2.4. Pompa P3

Pompa P3 umożliwia przepływ zimnej wody z dolnej części zbiornika buforowego BC1 do dolnej części zbiornika buforowego BC2. Pompa pracuje okresowo w przypadku, gdy w zbiorniku BC2 znajduje się ciepła woda, a w zbiorniku BC1 zimna. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę P3.

#### 2.5. Wodomierz W3

Wodomierz W3 umożliwia pomiar ilości ciepłej wody doprowadzanej do węzłów cieplnych. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W3.

#### 2.6. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT4

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT4 umożliwia regulację temperatury T8 poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT4.

#### 2.7. Czujnik temperatury T8

Czujnik temperatury T8 powinien umożliwiać pomiar temperatury wody wpływającej do węzłów cieplnych za punktem zmieszania z wodą zimną powracającą do zbiornika BC2 z węzłów cieplnych. Temperatura T8 jest zgodna z krzywą grzewczą i jest sterowana poprzez pomiar temperatury zewnętrznej Tzew. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T8.

#### 2.8. Czujnik temperatury T9

Czujnik temperatury T9 powinien umożliwiać pomiar temperatury wody wypływającej z węzłów cieplnych za punktem zmieszania powracającej wody z wymienników CO i CWU do zbiornika BC2. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody T9.

## 2.9. Czujnik ciśnienia p1

Czujnik ciśnienia p1 powinien umożliwiać pomiar ciśnienia ciepłej wody doprowadzanej do strony pierwotnej węzłów cieplnych. Ciśnienie wody jest zależne od krzywej grzewczej i jest sterowane poprzez pomiar temperatury zewnętrznej Tzew. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o ciśnieniu wody p1.

## 2.10. Czujnik ciśnienia p2

Czujnik ciśnienia p2 powinien umożliwiać pomiar ciśnienia zimnej wody odprowadzanej z strony pierwotnej węzłów cieplnych. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o ciśnieniu wody p2.

## 2.11. Zawór bezpieczeństwa ZB2

Zawór bezpieczeństwa ZB2 spełnia rolę zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji wody z symulowanej sieci ciepłowniczej.

## 3. Strona pierwotna pośredniego węzła cieplnego:

### 3.1. Czujnik temperatury Tzwcp

Czujnik temperatury Tzwcp powinien umożliwiać pomiar temperatury ciepłej wody doprowadzanej do strony pierwotnej węzła cieplnego pośredniego. Czujnik temperatury Tzwcp jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Tzwcp w celu określania mocy chwilowej węzła cieplnego.

### 3.2. Zawór regulacyjny ZRCOwcp

Zawór regulacyjny ZRCOwcp umożliwia regulację przepływu wody do wymiennika ciepła dla symulowanego obiegu CO w węźle cieplnym pośrednim w zależności od aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. Zawór regulacyjny ZRCOwcp jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRCOwcp.

### 3.3. Czujnik temperatury TCOpwcp

Czujnik temperatury TCOpwcp powinien umożliwiać pomiar temperatury zimnej wody odprowadzanej z strony pierwotnej wymiennika ciepła dla centralnego ogrzewania w pośrednim węźle cieplnym. Czujnik temperatury TCOpwcp jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TCOpwcp w celu określania mocy chwilowej wymiennika ciepła CO.

### 3.4. Zawór regulacyjny ZRCWUwcp

Zawór regulacyjny ZRCWUwcp umożliwia regulację przepływu wody do wymiennika ciepła dla symulowanego obiegu CWU w węźle cieplnym pośrednim w zależności od aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. Zawór regulacyjny ZRCWUwcp jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRCWUwcp.

### 3.5. Czujnik temperatury TCWUpwcp

Czujnik temperatury TCWUpwcp powinien umożliwiać pomiar temperatury zimnej wody odprowadzanej z strony pierwotnej wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w pośrednim węźle cieplnym. Czujnik temperatury TCWUpwcp jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TCWUpwcp w celu określania mocy chwilowej wymiennika ciepła CWU.

### 3.6. Wymiennik ciepła COWcp

Wymiennik ciepła COWcp umożliwia przekazywanie ciepła od strony pierwotnej do strony wtórnej dla symulowanego obiegu centralnego ogrzewania w pośrednim węźle ciepłowniczym. Moc cieplna wymiennika wynosi 100 kW. Wymiennik COWcp jest standardowym wyposażeniem kompaktowego wężła cieplnego.

### 3.7. Wymiennik ciepła CWUwcp

Wymiennik ciepła CWUwcp umożliwia przekazywanie ciepła od strony pierwotnej do strony wtórnej dla symulowanego obiegu ciepłej wody użytkowej w pośrednim węźle ciepłowniczym. Moc cieplna wymiennika wynosi 80 kW. Wymiennik CWUwcp jest standardowym wyposażeniem kompaktowego wężła cieplnego.

## 4. Strona pierwotna bezpośredniego wężła cieplnego:

### 4.1. Czujnik temperatury Tzwcb

Czujnik temperatury Tzwcb powinien umożliwiać pomiar temperatury ciepłej wody doprowadzanej do strony pierwotnej wężła cieplnego bezpośredniego. Czujnik temperatury Tzwcb jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Tzwcb w celu określania mocy chwilowej wężła cieplnego.

### 4.2. Zawór regulacyjny ZRCOwcb

Zawór regulacyjny ZRCOwcb umożliwia regulację przepływu wody do symulowanego obiegu CO w węźle cieplnym bezpośrednim w zależności od aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. Zawór regulacyjny ZRCOwcp jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRCOwcb.

### 4.3. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRTCO

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRTCO umożliwia regulację temperatury TA\*\* ciepłej wody zasilającej symulowany obieg CO poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy w zależności od krzywej grzewczej. Zawór ZRTCO jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRTCO.

### 4.4. Czujnik temperatury TCOpwcb

Czujnik temperatury TCOpwcb powinien umożliwiać pomiar temperatury zimnej wody odprowadzanej do zbiornika buforowego BC2 z wężła bezpośredniego dla obiegu CO. Czujnik temperatury TCOpwcb jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TCOpwcb w celu określania mocy chwilowej wymiennika ciepła CO.

#### 4.5. Czujnik temperatury T3

Czujnik temperatury T3 powinien umożliwiać pomiar temperatury ciepłej wody powrotnej z wężła cieplnego bezpośredniego. Czujnik temperatury T3 jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody w celu sterowania pracą wężła.

#### 4.6. Zawór regulacyjny ZR 3

Zawór reguluje przepływ wody do powrotu w przypadku gdy temperatura T3 jest niższa od zadanej.

#### 4.7. Zawór regulacyjny ZRCWUwcb

Zawór regulacyjny ZRCWUwcb umożliwia regulację przepływu wody do wymiennika ciepła dla symulowanego obiegu CWU w węźle cieplnym bezpośrednim w zależności od aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. Zawór regulacyjny ZRCWUwcb jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRCWUwcb.

#### 4.8. Czujnik temperatury TCWUpwcb

Czujnik temperatury TCWUpwcb powinien umożliwiać pomiar temperatury zimnej wody odprowadzanej z strony pierwotnej wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w bezpośrednim węźle cieplnym. Czujnik temperatury TCWUpwcb jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TCWUpwcb w celu określania mocy chwilowej wymiennika ciepła CWU.

#### 4.9. Wymiennik ciepła CWUwcb

Wymiennik ciepła CWUwcb umożliwia przekazywanie ciepła od strony pierwotnej do strony wtórnej dla symulowanego obiegu ciepłej wody użytkowej w bezpośrednim węźle ciepłowniczym. Moc cieplna wymiennika wynosi 80 kW. Wymiennik CWUwcb jest standardowym wyposażeniem wężła cieplnego.

### 5. Strona wtórna węzłów ciepła (część wspólna):

#### 5.1. Wodomierz W4

Wodomierz W4 umożliwia pomiar ilości ciepłej wody przepływającej przez układ do symulacji odbioru ciepła w instalacji CO. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W4.

#### 5.2. Wodomierz W5

Wodomierz W5 umożliwia pomiar ilości ciepłej wody przepływającej przez wężownicę w zasobniku CWU. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W5.

#### 5.3. Wodomierz W6



Wodomierz W6 umożliwia pomiar ilości ciepłej wody przepływającej przez układ do symulacji odbioru ciepła w instalacji CWU. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W5.

#### 5.4. Czujnik temperatury TA

Czujnik temperatury TA umożliwia pomiar temperatury wody ciepłej w symulowanej instalacji CO. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TA w celu określania chwilowego zapotrzebowania na ciepło układu CO.

#### 5.5. Czujnik temperatury TB

Czujnik temperatury TB umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CO za wymiennikiem chłodniczym WCH1. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TB w celu określania chwilowego mocy chłodniczej wymiennika WCH1.

#### 5.6. Czujnik temperatury TC

Czujnik temperatury TC umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CO za punktem mieszania z ciepłą wodą. Temperatura wody jest określana w sposób automatyczny na podstawie zadanej mocy cieplnej odbieranej z obiegu CO. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TC w celu określania chwilowego zapotrzebowania na ciepło układu CO.

#### 5.7. Czujnik temperatury Ta

Czujnik temperatury Ta umożliwia pomiar temperatury wody ciepłej w symulowanej instalacji CWU. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Ta w celu określania chwilowego zapotrzebowania na ciepło układu CWU.

#### 5.8. Czujnik temperatury Tb

Czujnik temperatury Tb umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CWU za wymiennikiem chłodniczym WCH2. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Tb w celu określania chwilowego mocy chłodniczej wymiennika WCH2.

#### 5.9. Czujnik temperatury Tc

Czujnik temperatury Tc umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CWU za punktem mieszania z ciepłą wodą. Temperatura wody jest określana w sposób automatyczny na podstawie zadanej mocy cieplnej odbieranej z obiegu CWU. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Tc w celu określania chwilowego zapotrzebowania na ciepło układu CWU.

#### 5.10. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT5

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT5 umożliwia regulację temperatury TC poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT5.

#### 5.11. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT6

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT6 umożliwia regulację temperatury  $T_c$  poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT6.

#### 5.12. Wymiennik chłodniczy WCH1

Wymiennik chłodniczy WCH1 umożliwia odbiór ciepła z symulowanej instalacji CO. Moc chłodnicza wymiennika wynosi 100 kW. Czynnikiem ogrzewanym wymienniku jest 40procentowy roztwór glikolu zwany czynnikiem chłodzącym.

#### 5.13. Wymiennik chłodniczy WCH2

Wymiennik chłodniczy WCH2 umożliwia odbiór ciepła z symulowanej instalacji CWU. Moc chłodnicza wymiennika wynosi 80 kW. Czynnikiem ogrzewanym wymienniku jest 40procentowy roztwór glikolu zwany czynnikiem chłodzącym.

#### 5.14. Pompa P4

Pompa P4 umożliwia przepływ w obiegu ciepłej wody użytkowej między zasobnikiem CWU a wymiennikiem chłodniczym WCH2. Pompa pracuje w sposób ciągły podczas pracy układu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę P4.

#### 5.15. Zasobnik CWU

Zasobnik CWU pełni rolę bufora cieplnego dla symulowanej instalacji CWU oraz zabezpiecza instalację przed nadmiernym wzrostem ciśnienia spowodowanym rozszerzalnością termiczną czynnika grzewczego. Źródłem ciepła są węzły cieplne oraz instalacja solarna.

#### 5.16. Czujnik temperatury $T_{gCWU}$

Czujnik temperatury  $T_{gCWU}$  umożliwia pomiar temperatury wody w górnej części zasobnika CWU. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze  $T_{gCWU}$ .

#### 5.17. Czujnik temperatury $T_{zCWU}$

Czujnik temperatury  $T_{zCWU}$  umożliwia pomiar temperatury wody w dolnej części zasobnika CWU. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze  $T_{zCWU}$ .

### 6. Strona wtórna pośredniego węzła cieplnego:

#### 6.1. Pompa PCOwcp

Pompa PCOwcp umożliwia przepływ wody w obiegu do symulacji odbioru ciepła z instalacji CO. Pompa pracuje w sposób ciągły w trakcie symulacji pracy pośredniego węzła cieplnego. Pompa jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę PCOwcp.

#### 6.2. Pompa PCWUwcp



Pompa PCWUwcp umożliwia przepływ wody w obiegu do symulacji odbioru ciepła z instalacji CWU. Pompa pracuje w sposób ciągły w trakcie symulacji pracy pośredniego węzła cieplnego. Pompa jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę PCWUwcp.

### 6.3. Czujnik temperatury TA\*

Czujnik temperatury TA\* umożliwia pomiar temperatury wody ciepłej w symulowanej instalacji CO. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TA\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej wymiennika CO w pośrednim węźle cieplnym.

### 6.4. Czujnik temperatury TC\*

Czujnik temperatury TC\* umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CO. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TC\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej wymiennika CO w pośrednim węźle cieplnym.

### 6.5. Czujnik temperatury Ta\*

Czujnik temperatury Ta\* umożliwia pomiar temperatury wody ciepłej w symulowanej instalacji CWU. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Ta\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej wymiennika CWU w pośrednim węźle cieplnym.

### 6.6. Czujnik temperatury Tc\*

Czujnik temperatury Tc\* umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CWU. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Tc\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej wymiennika CWU w pośrednim węźle cieplnym.

## 7. Strona wtórna bezpośredniego węzła cieplnego:

### 7.1. Pompa PCOwcb

Pompa PCOwcb umożliwia przepływ wody w obiegu do symulacji odbioru ciepła z instalacji CO. Pompa pracuje w sposób ciągły w trakcie symulacji pracy pośredniego węzła cieplnego. Pompa jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę PCOwcb.

### 7.2. Pompa PCWUwcb

Pompa PCWUwcb umożliwia przepływ wody w obiegu do symulacji odbioru ciepła z instalacji CWU. Pompa pracuje w sposób ciągły w trakcie symulacji pracy pośredniego węzła cieplnego. Pompa jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę PCWUwcb.

### 7.3. Czujnik temperatury TA\*\*

Czujnik temperatury TA\*\* umożliwia pomiar temperatury wody ciepłej w symulowanej instalacji CO. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TA\*\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej pobieranej na cele CO w bezpośrednim węźle cieplnym.

#### 7.4. Czujnik temperatury TC\*\*

Czujnik temperatury TC\*\* umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CO. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody TC\*\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej pobieranej na cele CO w bezpośrednim węźle cieplnym.

#### 7.5. Czujnik temperatury Ta\*\*

Czujnik temperatury Ta\*\* umożliwia pomiar temperatury wody ciepłej w symulowanej instalacji CWU. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Ta\*\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej wymiennika CWU w bezpośrednim węźle cieplnym.

#### 7.6. Czujnik temperatury Tc\*\*

Czujnik temperatury Tc\*\* umożliwia pomiar temperatury wody zimnej w symulowanej instalacji CWU. Czujnik temperatury jest standardowym wyposażeniem węzła cieplnego. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze wody Tc\*\* w celu określania chwilowej mocy cieplnej wymiennika CWU w bezpośrednim węźle cieplnym.

### 8. Układ chłodzenia – symulacja odbioru ciepła:

#### 8.1. Czujnik temperatury TI

Czujnik temperatury TI umożliwia pomiar temperatury glikolu za chłodnicą wentylatorową DRYCOOLER. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze czynnika chłodzącego TI w celu określania mocy chłodniczej chłodnicy DRYCOOLER.

#### 8.2. Czujnik temperatury TII

Czujnik temperatury TII umożliwia pomiar temperatury glikolu za wymiennikami chłodniczymi WCH1 oraz WCH2. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze czynnika chłodzącego TI w celu określania mocy wymiennika do odzysku ciepła WCOC.

#### 8.3. Czujnik temperatury TIII

Czujnik temperatury TIII umożliwia pomiar temperatury glikolu przed chłodnicą wentylatorową DRYCOOLER oraz płynną regulację pracy wentylatorów. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze czynnika chłodzącego TII w celu określania mocy chłodniczej chłodnicy DRYCOOLER oraz mocy wymiennika do odzysku ciepła WCOC.

#### 8.4. Chłodnica wentylatorowa DRYCOOLER

Wentylatory od DRYCOOLER są sterowane na podstawie pomiaru temperatury TI. Moc chłodnicza DRYCCOLER wynosi 180 kW. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez wentylatory.

#### 8.5. Pompa P5

Pompa P5 umożliwia przepływ czynnika chłodzącego w obiegu chłodniczym. Pompa pracuje w sposób ciągły podczas pracy układu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę P5.

#### 8.6. Zawór bezpieczeństwa ZB4

Zawór bezpieczeństwa ZB4 spełnia rolę zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji czynnika chłodzącego.

#### 8.7. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT7

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT7 umożliwia regulację temperatury czynnika chłodzącego zasilającego wymiennik chłodniczy WCH1 poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT7.

#### 8.8. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT8

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT8 umożliwia regulację temperatury czynnika chłodzącego zasilającego wymiennik chłodniczy WCH2 poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT8.

#### 8.9. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT9

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZRT7 umożliwia sterowanie przepływem czynnika chłodzącego przez instalację chłodnicy wentylatorowej DRYCOOLER oraz przez obejście tej instalacji poprzez zadanie w sposób automatyczny odpowiedniej nastawy. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o nastawie zaworu ZRT9.

### 9. Układ solarny:

#### 9.1. Instalacja solarna

Instalacja solarna umożliwia współpracę źródła ciepła z instalacją odnawialnego źródła energii. Źródłem energii jest promieniowanie słoneczne, które zamieniane jest na ciepło w kolektorach słonecznych o odpowiedniej powierzchni umożliwiającej uzyskanie mocy cieplnej równej 6 kW.

#### 9.2. Pompa P6

Pompa P6 umożliwia przepływ czynnika solarnego w obiegu instalacji odzysku ciepła i odnawialnego źródła energii. Pompa pracuje w sposób ciągły podczas pracy układu oraz pracy instalacji solarnej. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o pobieranej mocy elektrycznej przez pompę P6.

#### 9.3. Zawór bezpieczeństwa ZB3

Zawór bezpieczeństwa ZB3 spełnia rolę zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji czynnika solarnego.

#### 9.4. Czujnik temperatury T1'

Czujnik temperatury T1' umożliwia pomiar temperatury czynnika solarnego na zasilaniu węzownicy w zbiorniku BC1. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze czynnika solarnego T1' w celu określania mocy cieplnej oddawanej do zbiornika BC1 przez węzownicę.

#### 9.5. Czujnik temperatury T2'

Czujnik temperatury T2' umożliwia pomiar temperatury czynnika solarnego na zasilaniu węzownicy w zasobniku CWU oraz na powrocie z węzownicy w zbiorniku BC1. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze czynnika solarnego T2' w celu określania mocy cieplnej oddawanej do zbiornika BC1 i do zasobnika CWU przez węzownicę.

#### 9.6. Czujnik temperatury T3'

Czujnik temperatury T3' umożliwia pomiar temperatury czynnika solarnego na powrocie do kolektorów słonecznych z węzownicy w zasobniku CWU. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze czynnika solarnego T3' w celu określania mocy cieplnej oddawanej do zasobnika CWU przez węzownicę.

### 10. Pozostała armatura i urządzenia:

#### 10.1. Zawory odcinające ręczne

Każdy węzeł ciepła, wymiennik ciepła, pompa, zbiornik i pozostałe urządzenia powinny mieć możliwość odcięcia dopływu czynnika do układu w przypadku awarii lub wymiany urządzenia. Zawory odcinające przed węzłami ciepła powinny umożliwiać sterowanie przepływem wody grzewczej do odpowiedniego węzła ciepła.

#### 10.2. Czujnik temperatury zewnętrznej Tzew

Czujnik temperatury zewnętrznej umożliwia pomiar temperatury otoczenia oraz sterowanie temperaturami: wody zasilającej węzły ciepła (strona pierwotna węzła cieplnego) oraz wody zasilającej symulowany obieg centralnego ogrzewania (strona wtórna węzła cieplnego). System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze zewnętrznej Tzew.

#### 10.3. Wodomierz W7

Wodomierz W7 umożliwia pomiar ilości zimnej wody sieciowej wpływającej do zasobnika CWU. Stan wodomierza będzie odczytywany z określoną częstotliwością umożliwiającą określenie przepływu. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o stanie wodomierza W7.

#### 10.4. Temperatura zimnej wody sieciowej TZ

Czujnik temperatury TZ umożliwia pomiar temperatury zimnej wody sieciowej na wlocie do zasobnika CW. System powinien być wyposażony w możliwość rejestrowania danych historycznych o temperaturze TZ.