

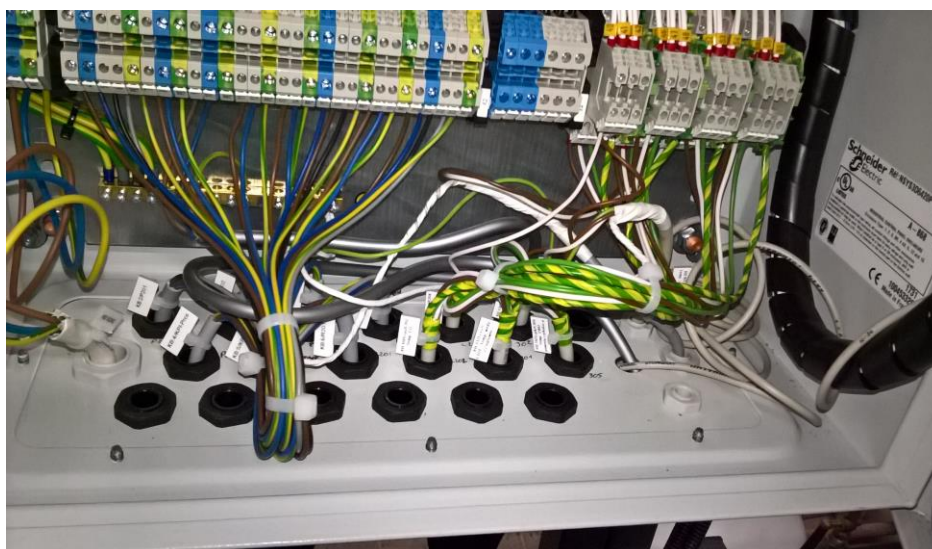
## Warunki techniczne dla instalacji AKPiA węzłów cieplnych.

### 1. Podstawowe wymagania dla instalacji AKPiA.

Zastosowana aparatura pomiarowa winna posiadać obudowy o stopniu ochrony IP (wg normy PN-EN 60529) odpowiednie do miejsca montażu. Szafka AKP, zawierająca regulator i inne elementy układu sygnalizacji i sterowania powinna być zabudowana bezpośrednio na kompakcie na sztywnej ramie, jako obudowa zamknięta metalowa (minimum IP 40). Zastosowana aparatura pomiarowa winna posiadać deklarację producenta CE.

Elementy wyposażenia szafki AKPiA w przypadku zabudowy węzła dwufunkcyjnego jak i jednofunkcyjnego okablowanie, listwy oraz elementy sterownicze i sygnalizacyjne powinny być w sposób maszynowy trwały i czytelny opisane. Wymaga się umieszczenia wewnątrz szafki czytelnego schematu połączeń dla poszczególnych urządzeń regulacyjnych. Listwa przyłączeniowa opomiarowania obiektowego i sterowania winna być konsekwencją przyjętych opisów schematu technologicznego poszczególnych elementów UAR. Pozostawić otwory z 3 dławikami jako rezerwa. Dławiki dopasowane do przekroju okablowania, stosować dławiki typu klik.

*Zdjęcie nr\_1 Przykładowy wygląd szafki ze sposobem opisania okablowania UAR.*



Stosować lampki sygnalizacyjne w technologii LED /diod/. Wymaga się zastosowania opisów aparatury obiektowej zgodnego ze schematem technologicznym i na warunkach zapisanych poniżej.

Do opisu aparatury stosować niżej wskazany brelok przeźroczysty.

Zdjęcie nr\_2 Brelok wielkości wymiar zewnętrzny 42mm na 50mm , wymiar wewnętrzny: 30mmx40mm przeźroczysty brelok akrylowy.



1. Po jednej stronie opisać maszynowo symbol elementu.
2. Po drugiej stronie opisać maszynowo nazwę elementu.

Przykład opisu breloka : **R302** ( awers) / **Zawór Doładowania** (rewers)

Zdjęcie nr\_3 Przykłady montażu i opisu armatury na obiekcie.



Zastosować opis zgodnie z „zestawieniem istotnych elementów aparatury AKPiA” zawarty w rozdziale 4.  
Awers: symbol na schemacie / Rewers: Opis (tylko druk wytłuszczony)

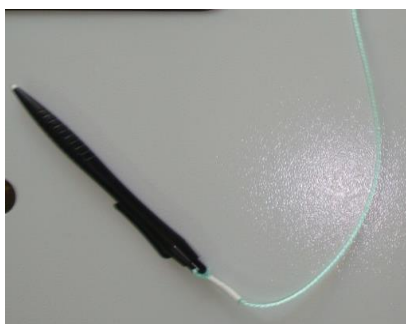
### 1.1 Wymagania dla wyposażenia szafki AKPiA regulatora procesowego dwufunkcyjnego węzła o mocy cieplnej modułu **c.w.u > 50 kW**.

Pomijając kompletne wyposażenie szafki zapewniające realizację UAR oraz wizualizację, winna ona być wyposażona w składny blat standardu inwestora, klawiaturę z touch padem, rysik montowany na elastycznym połączeniu z prawej strony ekranu, miejsce na przechowywanie klawiatury, zamontowany kluczyk na łańcuszku do szafki .

Cena dostawcy szafy UAR z wyżej wymienionym wyposażeniem -

regulator **Newez 2.2.1.0.0 ver 2023** wynosi **9 800,00 zł netto** (dziewięć tysięcy osiemset złotych i 0/100)

*Zdjęcie nr\_4 Widok przykładowej kompletnej szafy regulatora Newez wraz z wyposażeniem dodatkowym rysikiem i klawiaturą*



Szafa o wymiarach:400x800x300 (s/w/g); waga : 35kg.

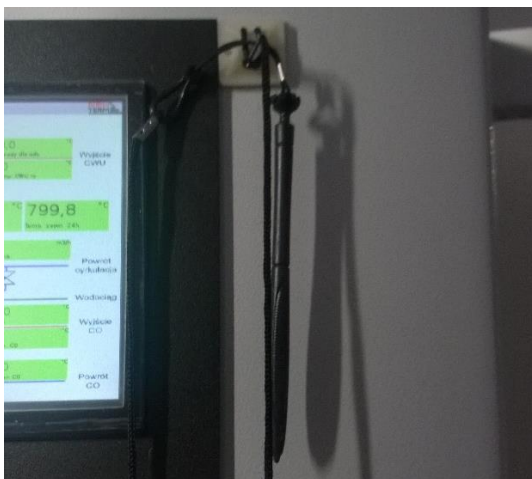
Kompletna szafa UAR z Firmy Newterm obejmuje warunki dostawy Incoterms EXW.

Newterm nie realizuje pakowania ani transportu: Newterm wskaże zakład w Warszawie, z którego wykonawca węzła bezpośrednio bądź przez wskazaną firmę dokona odbioru regulatora. Newterm każdorazowo wraz z regulatorem przekaże podpisany przez swojego upoważnionego przedstawiciela protokół przekazania obejmujący dokumentację fotograficzną sporządzoną w chwili przekazania dla wykazania sprawności regulatora (zasilanie urządzenia), jego stanu technicznego (brak uszkodzeń mechanicznych) oraz kompletności dostawy. Odbiór regulatora wraz z kopią protokołu przekazania



bezpośrednio przez wykonawcę węzła lub przez wskazaną firmę jest równoznaczny z potwierdzeniem stanu opisanego w protokole. Wysyłany Regulator zaopatrzony indywidualnie w protokoły kontroli jakości. Wykonawca szafki regulatorów Newez prześle do PEC Gliwice Sp. z o.o. protokół przekazania z dokumentacją fotograficzną realizowanej dostawy.

*Zdjęcie nr\_5 Sposób montażu przykładowego rysika funkcyjnego na elewacji szafy UAR węzła dwufunkcyjnego (zapewnia dostawca regulatora).*



**Uwaga:**

- W przypadku węzła dwufunkcyjnego dostawca węzła winien doposażyć szafę regulatora w przepusty kablowe wyposażone w systemowe dławiki do peszla (typu klik). Nie stanowią one wyposażenia szafy regulatora.
- W szafach zabudowanych na kompaktach tj.: elektrycznych czy AKPiA wykonawca pozostawi trzy sztuki rezerwowych dławików kablowych wymiaru używanych.
- Szafa regulatora dwufunkcyjnego jest kompletna pod względem wyposażenia do której należy doprowadzić na wcześniej przygotowaną listwę przyłączeniową okablowanie obiektowe jak i dokonać wpięcia okablowania sterowniczego i pomiarowego do modułów DVP.

**1.2 Wymagania dla wyposażenia szafki AKPiA regulatora procesowego:**

**Węzła dwufunkcyjnego o mocy cieplnej modułu c.w.u < 50 kW i węzła jednofunkcyjnego oraz węzła trójfunkcyjnego o mocy cieplnej modułu c.w.u. > 50 kW.**

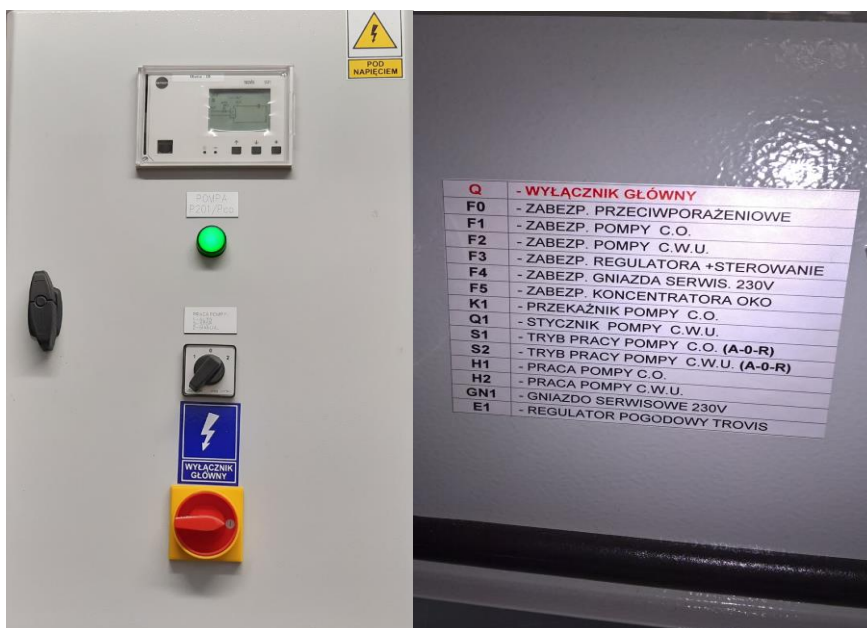
W przypadku węzła jednofunkcyjnego, dwufunkcyjnego do 50 KW i trójfunkcyjnego powyżej 50 kW dostawca węzła w ramach ceny regulatora otrzymuje regulator w wykonaniu algorytmu dla PEC Gliwice do zabudowy w szafie, która będzie służyła zarówno jako szafa elektryczna jak i AKPiA.

Zabudowę regulatora w szafie wykonać na podstawie: „*instrukcji montażu i obsługi regulatora*”.

Klucz do szafki powinien być trwale zawieszony na elastycznym połączeniu (łańcuszek lub linka) z boku szafki. W przypadku montażu obok siebie szafek dopuszcza się zastosowanie jednego uniwersalnego klucza zawieszonego między nimi.

Na drzwiach szafy należy umieścić wykaz elementów modułowych z użytymi symbolami i z opisem ich przeznaczenia.

Zdjęcie nr\_6 Przykładowy widok szafy z regulatorem oraz tabliczką opisową w szafie.



Cena dostawcy regulatora dla wersji jednofunkcyjnej i dwufunkcyjnej cwu < 50 kW:

Typu **Samson Trovis 5571** wersja aplikacji dla **PEC Gliwice** wynosi **3 450,00 zł netto** (trzy tysiące czterysta pięćdziesiąt złotych i 0/100)

## 2. Obiektowa aparatura AKPiA.

### 2.1 Ciepłomierze:

- Układ pomiarowo-rozliczeniowy ilości ciepła.  
Wykonawca zabuduje układy pomiarowo rozliczeniowe, które zostaną dostarczone do Wykonawcy przez Inwestora na etapie budowy węzła, u wykonawcy wg załączonych warunków technicznych instalowania ciepłomierzy, ze szczególnym uwzględnieniem zachowania odcinków prostych podanych w tych warunkach. Terminy dostawy układów pomiarowo rozliczeniowych ciepła ze stosownym wyprzedzeniem będą ustalane indywidualnie.

### 2.2 Układ telemetryczny:

- Każdy węzeł będzie doposażony w **moduł telemetryczny MDA1 firmy ABARO** przeznaczony do monitorowania urządzeń węzłów ciepłowniczych. Pozwalający na komunikację z regulatorem, licznikami ciepła i wodomierzami.
- Wykonawca odpowiednio zabuduje moduł telemetryczny MDA1, który zostanie dostarczony do Wykonawcy przez Inwestora na etapie budowy węzła.
- Zakup modułu MDA1 będzie zrealizowany przez Inwestora.

- W rozdzielnicy kompaktowej Wykonawca zapewni zasilanie sieciowe 230 V AC i zabuduje zasilacz nalistkowy HDR-15-24 Mean Well, dedykowanego do zasilania modułu telemetrycznego.
- Zasilacz zostanie dostarczony przez Inwestora razem z modułem MDA1 w komplecie.
- Zabezpieczenie zasilacza modułu telemetrycznego wykonać w postaci wyłącznika instalacyjnego nadmiarowo – prądowego o charakterystyce C i prądzie znamionowym 2A.
- Moduł telemetryczny należy zainstalować na konstrukcji kompaktu, **w miejscu swobodnie dostępnym do urządzenia (otwarcie pokrywy czołowej i swobodna możliwość podłączania urządzeń zewnętrznych).**
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać połączenie kablowe ciepłomierzy i wodomierzy w układzie telemetrycznym:
  - Podłączenie MDA1 z ciepłomierzami z wykorzystaniem adapterów komunikacyjnych HM/K-IEM2 (adaptery będą dostarczone przez Inwestora z ciepłomierzami)
  - Podłączenie wodomierza uzupełniania zładu z ciepłomierzem CO z wykorzystaniem adaptera HM/K-IEM2
  - Podłączenie wodomierza zimniej wody z ciepłomierzem CWU z wykorzystaniem adaptera HM/K-IEM2
- Wykonawca wykona podłączenie zasilania 24 V DC do modułu telemetrycznego MDA1 z rozdzielnicy kompaktowej.
- Do komunikacji MDA1 z regulatorem należy przeciągnąć przewód od modułu MDA1 do szafki z regulatorem. W skrzynce modułu MDA1 należy zostawić 0,5 m zapasu przewodu, natomiast w szafce z regulatorem należy zostawić 1,5m przewodu.
- Podłączenie przygotowanego kabla komunikacyjnego regulatora z modułem MDA1 wykona Inwestor na etapie uruchomienia węzła.
- **Całość powyższych prac związanych z montażem układu telemetrycznego wykonać zgodnie z załączoną do niniejszych warunków technicznych „instrukcją instalacji MDA1”.**

### 2.3 Zawory/Siłowniki:

- Zastosować zawór stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego po stronie pierwotnej wyposażony w opcję ograniczenia przepływu (ozn. *RRC1*).
- Zawór R302 winien posiadać atest higieniczny PZH w wykonaniu z siłownikiem 5825-15 Samson z funkcją awaryjnego otwarcia.
- Zawór R303 winien posiadać atest higieniczny PZH w wykonaniu z siłownikiem 5857 Samson.
- Zawór regulacyjny R201 w wykonaniu z siłownikiem 5824-10 Samson o napędzie elektrycznym zapewnioną regulacją trójstawną 230 V, w wykonaniu ze sterowaniem lokalnym, bez sprężyny.
- Zawór regulacyjny R301 w wykonaniu z siłownikiem 5825-13 z funkcją awaryjnego zamknięcia, współpracującego z termostatem bezpieczeństwa TER1 (STW) Samson.
- W przypadku węzła dwufunkcyjnego stosować zawory balansowe statyczne opisane jako B308, B309 i B209.
- Należy przyjąć następujący rodzaj przyłączy dla zabudowy zaworów regulacyjnych (R301, R302, R303, R201):
  - Do średnicy DN25 przyłączy z gwintem zewnętrznym wraz z końcówkami gwintowanymi do wspawania,
  - Od średnicy DN32 przyłączy kołnierzowe.

## 2.4 Czujniki temperatury/termometry:

- Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną na obiekcie przyszłego węzła cieplnego niezwłocznie po podpisaniu umowy celem uzgodnienia z inwestorem sposobu i lokalizacji montażu czujnika temperatury zewnętrznej.
- Przy montażu czujnika temperatury zewnętrznej stosować rurki osłonowe **PCV odporne na UV oraz łączniki w wykonaniu sztywnym.**
- Wybór punktu montażu musi być zaakceptowany przez inwestora.
- Przy technologicznych pomiarach temperatury czujniki współpracujące z regulatorem Newez stosować głowicowe z termoelementem PT100 dostosowane do linii 3-przewodowej. Natomiast przy współpracy z regulatorem Trovis 5571 stosować czujniki głowicowe z termoelementem PT1000 linia 2-przewodowa.
- Do podłączenia czujników temperatury stosować kable sygnałowe, elastyczne, ekranowane o przekroju co najmniej  $3 \times 0,34 \text{ mm}^2$  oraz  $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ .
- W przypadku termometrów stosować przemysłowe termometry szklane, cieczowe w wykonaniu prostym z osłoną metalową, producenta KWT. Wykonane zgodnie z normą PN-85/M-53820. Podzielnia wykonana ze szkła mlecznego zgodnie z przytoczoną normą. Zastosować kieszenie pod termometry ze stali nierdzewnej. Sposób oznaczania dopuszczalnych temperatur na podzielni wg. standardu inwestora (na obwodzie termometru naklejony czerwony pasek o szerokości 1mm)
- W przypadku węzła dwufunkcyjnego dodatkowo doposażyć i zamontować na rurociągu w stacji pomiar miejscowy temperatury powrotu cyrkulacji c.w.u. oznaczany jako termometr T 302,
- Podzielnia w termometrach powinna mieć zaznaczoną dopuszczalną temperaturę roboczą zgodnie ze standardem inwestora.

Inwestor nie dopuszcza montażu czujników temperatury w sposób niezapewniający swobodnego demontażu czujnika podczas normalnej pracy węzła cieplnego. W przypadku stwierdzenia w/w montażu wykonawca będzie zmuszony do zmiany lokalizacji /czujnika nawet na etapie odbioru.

*Uwaga: Przykładowy niedopuszczalny sposób montażu jednego z czujników temperatury. Tego typu praktyki będą dyskwalifikować instalację węzła jako nie nadającą się do odbioru.*

Zdjęcie nr\_7 Nieakceptowalny sposób zabudowy czujnika temperatury.



## 2.5 Termostat

Zabudowę termostatu wykonać z użyciem oryginalnych elementów producenta:

śruba mocująca z nagwintowaną podkładką oraz osłoną zanurzeniową.

Osłona zanurzeniowa w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

## 2.6 Zabezpieczenie pomiarów miejscowych:

- Pomiary miejscowe: manometry w wykonaniu przemysłowym rozmiar 100 mm z przyłączem gwintowym M20×1,5 stopień ochrony minimum IP50;
- kurek manometryczny trójdrogowy wg. kat. fig. 528. Przyłącze gwintowe M20×1,5; 16bar
- zakres manometru powinien być większy niż dopuszczalne ciśnienie w instalacji.
- Manometry winny mieć oznakowane na tarczach, kolorem czerwonym (pod szkłem lub plastikiem) dopuszczalne ciśnienia robocze. Sposób oznaczenia zgodny ze standardem inwestora.

## 2.7 Wodomierze:

- Wykonawca zabuduje **wodomierz uzupełniania zładu, który zostanie dostarczony do wykonawcy przez inwestora** na etapie budowy węzła u wykonawcy. **Wodomierz uzupełniania zładu** w zastosowaniu do ciepłej wody z **przewodowym nadajnikiem impulsów**; waga impulsu **10 L/imp.**; posiadający zatwierdzenie typu do wody ciepłej.
- **Wodomierz wody zimnej (zakup i montaż przez Wykonawcę)** w zastosowaniu wody zimnej z **przewodowym nadajnikiem impulsów Izar Pulse do wodomierza Diehl**. Waga impulsu **10 L/imp.** Winien posiadać atest higieniczny PZH dla wody pitnej.
- **Wodomierz ładowania (zakup i montaż przez Wykonawcę)** w zastosowaniu do ciepłej wody z **przewodowym nadajnikiem impulsów Izar Pulse do wodomierza Diehl**. Wskazana waga **1 L/imp.** Wodomierz winien być podłączony pod wejście wodomierza ładowania w sterowniku procesowym. Winien posiadać atest higieniczny PZH dla wody pitnej.
- Do wodomierzy zastosować ekranowany przewód do podłączenia nadajnika impulsu. Oryginalny przewód z impulsatora powinien być zwinięty i spięty bezpośrednio przy wodomierzu oraz połączony z przewodem ekranowanym za pomocą klipsów lub złączek uniwersalnych Wago do kabli. Podłączenie ekranu wykonać z jednej strony przewodu.

## 2.8 Uzupełnianie zładu instalacji:

- Wykonać uzupełnienie zładu z sieci wysokich parametrów wyposażone w automatyczny zawór napełnienia instalacji z manometrem, kryzą dławiącą, filtrem. Zastosować regulator ciśnienia **Honeywell typu D 06 F-...B** (z przyłączami gwintowanymi i mosiężną obsadą siatki do 70°C).
- dodatkowo na każdy zakres zadań przedmiotu zamówienia, należy zapewnić po 1 rezerwowym zaworze uzupełniania zładu jak wyżej.
- montaż zaworu w węźle należy wykonać na półrubunkach.

## 2.9 Zabezpieczenia-praca pomp:

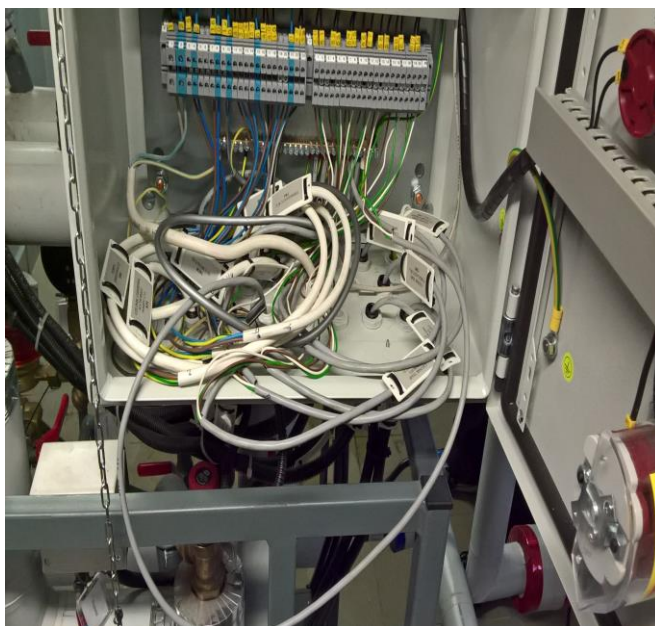
- Pompa obiegowa, cyrkulacji, ładowania zabezpieczyć przed suchobiegiem przy pomocy presostatu w wykonaniu **ze stali nierdzewnej**.
- Przewidzieć pracę pompy obiegowej, cyrkulacyjnej w układzie automatycznym (spełnienie automatycznego zabezpieczenia przed suchobiegiem) i ręcznym.
- Przewidzieć pracę pompy ładującej w układzie automatycznym (jednoczesnego spełnienia automatycznego zabezpieczenia przed suchobiegiem oraz możliwości załączenia i wyłączenia przez sterownik) i ręcznym.



## 2. 10 Gospodarka kablowa:

- Instalację kablową AKPiA prowadzić w rurach ochronnych sztywnych i karbowanych Peschla dodatkowo mocowanych przy pomocy uchwytów do stelaża kompaktu.
- Na etapie montażu kompaktu na obiekcie stosować kolorystykę dodatkowych rur osłonowych jaka została zastosowana podczas prefabrykacji.
- Nie dopuszcza się pozostawiania **niepotrzebnych „zwisów” okablowania** za wyjątkiem pozostawienia minimalnego okablowania nadmiarowego.
- Wykonawca zapewni pełne wyposażenie tras kablowych w niezbędne elementy połączeniowe.
- Przewody zasilające, pomiarowe i sterownicze powinny być w sposób trwały umocowane do konstrukcji kompaktu oraz zabezpieczone przed bezpośrednim kontaktem z urządzeniami technologicznymi o podwyższonej temperaturze.
- Prowadzenie połączeń sygnałowych wykonać przewodami ekranowanymi.
- Należy unikać wspólnego prowadzenia obwodów zasilających z niskonapięciowymi obwodami pomiarowymi. Przewidzieć osobne koryta dla przewodów zasilających i sterowniczych oraz sygnałowych niskoprądowych. Zachować odległość między korytami co najmniej 20 cm. W przypadku stosowania koryt metalowych dodatkowo montować połączenia wyrównawcze między korytami.

*Zdjęcie nr\_8 Nieakceptowany nadmiar okablowania. Za duży nadmiar w postaci zwojów przewodów wprowadzający brak ładunku i porządku.*



## 2. 11 Regulator procesowy:

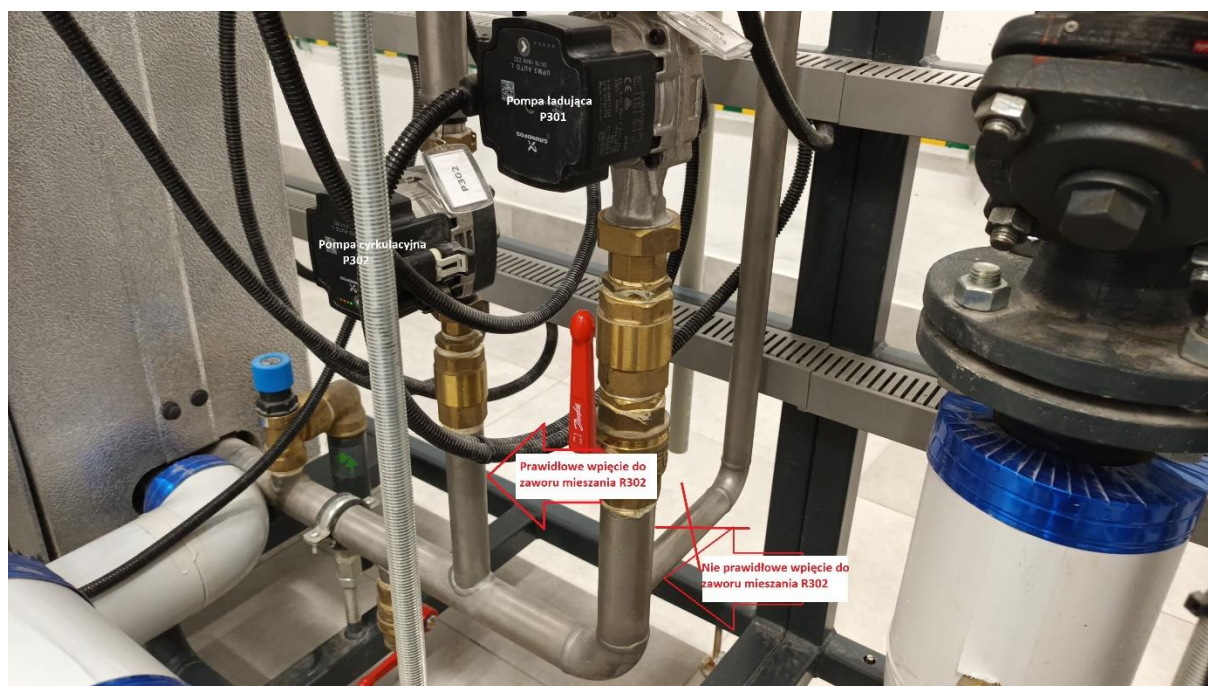
- Węzły cieplne dwufunkcyjne zaopatrzone w układ automatycznej regulacji pogodowej **Newez 2.2.1.0.0 ver 2023** z zastosowaniem regulatora prod. NEWTERM realizującym sterownie przygotowania c.w.u wg patentu 180086 z panelem sterownika dla węzłów dwufunkcyjnych o mocy **większej niż 50 KW**
- **Samson typ 5571** w wykonaniu dla PEC Gliwice Sp. z o.o. w przypadku węzłów cieplnych jednofunkcyjnych wszystkich oraz dwufunkcyjnych o **mocy cieplnej modułu c.w.u do 50kW**.

### 3. Podstawowe wymagania dla instalacji technologicznej.

Dla układów technologicznych C.W.U. o mocy cieplnej modułu powyżej 50 kW, w celu prawidłowej stabilizacji temperatury wyjściowej wymagane jest odpowiednie wpięcie w instalacji wodnej zaworu mieszania ozn. R302.

Prawidłowe miejsce wpięcia odczepu do zaworu mieszania powinno znajdować się na tłoczeniu pompy cyrkulacyjnej ozn P302 bezpośrednio za zaworem zwrotnym.

Powyższe wymagania przedstawiono na obrazie poniżej:



### 4. Zestawienie istotnych elementów aparatury AKPiA.

#### 4.1 Regulacja temperatury z regulatora pogodowego.

Symbol na schemacie	Opis
REG	Regulator procesowy
C203	Czujnik temperatury zewnętrznej
C202, C204	Czujnik temperatury c.o. Czujnik temperatury powrotnej c.o.
C 101	Czujnik temperatury wody z ciepłowni
C302, C304, C305*	Czujnik temperatury c.w.u. za wymiennikiem Czujnik temperatury c.w.u. Czujnik temperatury c.w.u.

C301, C303	<b>Czujnik temperatury c.w.u. w przed wymiennikiem na dole zbiornika</b> <b>Czujnik temperatury c.w.u. w zbiorniku</b>
R201	<b>Zawór regulacyjny c.o. z Siłownikiem</b> <i>preferujemy 5824Samson i dopuszczamy AMV 20 Danfoss.</i>
R301	<b>Zawór regulacyjny c.w.uz Siłownikiem</b> <i>Preferujemy 5825-13 Samson z awaryjnym zamknięciem i dopuszczamy AMV 33 Danfoss z awaryjnym zamknięciem.</i>
R302	<b>Zawór regulacyjny c.w.u. mieszania z Siłownikiem</b> <i>Preferujemy 5825-15 Samson z awaryjnym otwarciem i dopuszczamy siłownik AMV 25 SD Danfoss</i>
R303	<b>Zawór regulacyjny c.w.u. ładowania z Siłownikiem</b> <i>5857 Samsoni dopuszczamy AMV 435 Danfoss.</i>

**\*dotyczy schematu węzła dwufunkcyjnego o mocy mniejszej niż 50 KW.**

#### 4.2 Regulacja przepływu.

Symbol na schemacie	Opis
B308	<b>Zawór balansowy c.w.u. statyczny ładowania/rozładowania</b> <i>Charakterystyka: z blokadą nastawy, funkcja odcięcia i możliwością plombowania, pomiaru dostępnego ciśnienia różnicowego, pomiaru przepływu, pomiaru temperatury. Zawór winien być dopuszczony do pracy w obu kierunkach przepływu cieczy-wyposażony w etykietę identyfikacyjną. Dobór zaworu należy dokonać zachowując zasadę wyboru kvs o wartości dającej minimum 3kPa oporu na zaworze lub przyjmując Kvs najbliższy niższy. Winien posiadać ważny atest higieniczny PZH. (Klasa ciśnienia nie mniej jak PN 16 ,max temp pracy 120°C). Materiał zaworu : Ametal</i>
B309	<b>Zawór balansowy statyczny –ograniczenie rozprywu c.w.u. sieć</b> <i>Charakterystyka: z blokadą nastawy, funkcja odcięcia i możliwością plombowania, pomiaru dostępnego ciśnienia różnicowego, pomiaru przepływu, pomiaru temperatury wyposażony w etykietę identyfikacyjną. Dobór zaworu należy dokonać zachowując zasadę wyboru kvs o wartości dającej minimum 3kPa oporu na zaworze lub przyjmując Kvs najbliższy niższy.(Klasa ciśnienia PN 25, max temp pracy 150°C). Materiał zaworu : Ametal</i>
B209	<b>Zawór balansowy statyczny –ograniczenie rozprywu c.o. sieć</b> <i>Charakterystyka: z blokadą nastawy, funkcja odcięcia i możliwością plombowania, pomiaru dostępnego ciśnienia różnicowego, pomiaru przepływu, pomiaru temperatury wyposażony w etykietę identyfikacyjną. Dobór zaworu należy dokonać zachowując zasadę wyboru kvs o wartości dającej minimum 3kPa oporu na zaworze lub przyjmując Kvs najbliższy niższy.(Klasa ciśnienia PN 25, max temp pracy 150°C). Materiał zaworu : Ametal</i>

**4.3 Regulacja różnicy ciśnień:**

Symbol na schemacie	Opis
RRC1	<b>Regulator różnicy ciśnień z ogr. przepływu</b>

**4.4 Zabezpieczenie przed suchobiegiem:**

Symbol na schemacie	Opis
KPI - P201, KPI - P302, KPI - P301	<b>Suchobieg pompy obiegowej, Suchobieg pompy cyrkulacyjnej, Suchobieg pompy ładującej</b>

**4.5 Układ pomiarowy ciepła:**

Symbol na schemacie	Opis
L201, L301	<b>Licznik ciepła c.o. Licznik ciepła c.w.u.</b> <i>Zgodnie z dołączonymi warunkami doboru i zabudowy ciepłomierzy na etapie budowy węzła.</i>

**4.6 Uzupełnianie zładu instalacji:**

Symbol na schemacie	Opis
A201	<b>Wodomierz uzupełniania</b> <i>z kablowym nadajnikiem impulsów; 10L/imp.</i>
I201	<b>Zawór automatycznego uzupełniania instalacji</b> HoneywellD 06 F-...B.

**4.7 Układ pomiarów miejscowych:****4.7.1 Ciśnienie:**

Symbol na schemacie	Opis
M201	<b>Manometr - strona instalacyjna c.o.</b> (100mm z przyłączem gwintowanym M20x1,5 + kurek fig.528) 0-0,6MPa M100 150°C 20x1,5 M301,M302,
M301	<b>Manometr - strona instalacyjna c.w.u.</b> (100mm z przyłączem gwintowanym M20x1,5 + kurek fig.528) 0-1,0MPa M100 150°C 20x1,5
M101, M102	<b>Manometr - strona sieciowa zasilanie</b> <b>Manometr - strona sieciowa powrót</b> (100mm z przyłączem gwintowanym M20x1,5 + kurek fig.528) 0-1,6MPa M100 150°C 20x1,5
P3,P2	<b>Odcięcie impulsów ciśnienia</b> do manometrów na zaworze kulowym



#### 4.7.2 Temperatura:

Symbol na schemacie	Opis
T201, T202, T301, T302	<b>Termometr - instalacyjna c.o.</b> <b>Termometr - powrót z instalacji c.o.</b> <b>Termometr - instalacja c.w.u.</b> <b>Termometr - powrót z cyrkulacji</b> <i>(szklane, cieczowe z osłoną metalową) 0-100°C prosty.</i>
T101, T102	<b>Termometr - strona sieciowa zasilanie</b> <b>Termometr – strona sieciowa powrót</b> <i>(szklane, cieczowe z osłoną metalową) 0-150°C prosty.</i>

#### 4.8 Wodomierze

Symbol na schemacie	Opis
A301	<b>Wodomierz z.w.</b> <i>z kablowym nadajnikiem impulsów; 10L/imp.</i> <i>Preferujemy wodomierz DIEHL z nadajnikiem IZAR PULSE i dopuszczamy wodomierz ITRON z kablowym optoelektronicznym nadajnikiem impulsów</i>
A302	<b>Wodomierz ładowania</b> <i>z kablowym nadajnikiem impulsów; 1L/imp.</i> <i>Preferujemy wodomierz DIEHL z nadajnikiem IZAR PULSE i dopuszczamy wodomierz ITRON z kablowym optoelektronicznym nadajnikiem impulsów</i>

#### 4.9 Zabezpieczenie układu C.W.U przed wzrostem temperatury

Symbol na schemacie	Opis
TER1	<b>Termostat bezpieczeństwa c.w.u.</b> <i>STW typu 5343 Samson, zakres nastawy 40°C do 100°C.</i> <i>Montaż przed zasobnikiem C.W.U uzgadniać z inwestorem.</i>

### 5. Dokumentacja AKPiA.

Realizujący zadanie dostarczy i zamontuje w stacji naściennie wiszące korytko na dokumenty, w które należy wyposażać w dokumentację obiektową:

- zalaminowany technologiczny schemat wraz z wykazem urządzeń formatu A4,
- dokumentację akpia (schematy elektryczne dostawcy regulatora oraz schematy elektryczne szafy elektrycznej),
- DTR regulatorów procesowych,
- kartę nastaw wstępnych.

Na etapie powykonawczym Wykonawca dostarczy jako osobną zbiorczą dokumentację w wersji papierowej.

**Dokumentację należy nazywać: Dokumentacja AKPIA Węzeł (adresy montażu); Rok oraz nazwę Wykonawcy.**

Powinna zawierać komplet posegregowanych dokumentów w kolejności jak poniżej:

1. Spis treści załączonej dokumentacji.
2. Listę adresów ze zrealizowanego zadania.
3. Opis układu technologicznego węzła.
4. Schemat technologiczny układu węzła.
5. Wykaz urządzeń dla każdego węzła.
6. Każdy wykaz powinien zawierać informacje dotyczące: adresu, numeru producenta identyfikującego kompakt oraz parametrów technicznych takich jak: funkcyjność węzła, moce, przepływy, ciśnienie dyspozycyjne, itp.
7. Dokumentację szafy akpia od dostawcy regulatora zawierającą:
  - deklaracje zgodności,
  - dokumentację techniczną (zestawienie schematów zasadniczych, zestawienie materiałów, zestawienie oznaczeń, listy połączeń kabli, lista kablowa, plany szafy, schematy listew, )
  - Certyfikaty kontroli jakości kompletnej szafy regulatora II funkcyjnego wykonanej przez dostawcę regulatora
8. Karty katalogowe urządzeń AKPiA , atesty higieniczne.
9. Deklaracje zgodności, certyfikaty spełnienia norm kompatybilności elektromagnetycznej, zastosowanych urządzeń UAR.
10. Oświadczenie producenta termometrów o braku szkodliwości z powstałego odpadu w przypadku uszkodzenia.
11. Świadectwo kontroli jakości dostarczonych termometrów.
12. DTR urządzeń AKPiA.
13. Karty nastaw wstępnych dla urządzeń regulacyjnych jak: presostaty, zawory różnicy ciśnień, termostaty oraz karty nastaw wstępnych regulatora.
14. Check listy kontroli jakości i niezawodności regulatorów wykonane i podpisane przez dostawcę regulatorów dwufunkcyjnych.
15. Pomiary elektryczne UAR wykonane na obiekcie.
16. Gwarancja wraz z procedurą zgłaszania reklamacji.

**Jako dokumentacja AKPiA inwestor wymaga w ramach dostawy UAR:**

- zebranej jednej dokumentacji papierowej dla wszystkich węzłów cieplnych opisanej jako Reprezentant Węzła.

Segregator należy podzielić zakładkami o zawartości jak wyżej.