

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



ISO/MT/02

**WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI
I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH
W „RADPEC” S.A.**Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 1 /29**WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU
WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.**

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



ISO/MT/02

**WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI
I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH
W „RADPEC” S.A.**Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 2 / 29**Spis treści:**

1	Wymagania formalne i zakres prac projektowych.....	4
2	Część budowlana.....	5
3	Część technologiczna.....	6
3.1	Układy technologiczne węzłów cieplnych.....	6
3.2	Parametry do obliczeń układów technologicznych.....	7
3.2.1	Temperatury.....	7
3.2.2	Ciśnienia.....	7
3.2.3	Współczynniki autorytetu w obwodach regulacyjnych.....	8
3.3	Sterowanie i regulacja węzłów ciepłowniczych.....	8
3.3.1	Węzły podłączone do systemu monitoringu.....	9
3.3.2	Sterownik - dodatkowe wymagania.....	10
3.4	Minimalne wymagania dotyczące urządzeń węzła:.....	10
3.4.1	Wymienniki ciepła.....	10
3.4.2	Armatura odcinająca.....	10
3.4.3	Filtry i odmulacze.....	11
3.4.4	Zawory bezpieczeństwa.....	11
3.4.5	Regulator pogodowy i stałowartościowy.....	11
3.4.6	Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych.....	12
3.4.7	Przetwornik ciśnienia.....	12
3.4.8	Zawory regulacyjne.....	13
3.4.9	Siłowniki elektryczne.....	13
3.4.10	Regulator różnicy ciśnień i przepływu.....	13
3.4.11	Termostat bezpieczeństwa TR/STB.....	13
3.4.12	Presostat.....	13
3.4.13	Liczniki ciepła.....	13
3.4.14	Pompy.....	14
3.4.15	Manometry i termometry.....	14
3.4.16	Stabilizator c.c.w.....	15
3.4.17	Układ stabilizacji.....	15
3.4.18	Układ napełniania i uzupełniania instalacji wewnętrznej obiektu.....	16
3.4.19	Izolacje i zabezpieczenie antykorozyjne.....	176

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



ISO/MT/02

**WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI
I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH
W „RADPEC” S.A.**Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 3 / 29

4	Część elektryczna.....	17
4.1	Układ zasilania.....	17
4.1.1	Wymagania dla węzłów wykonywanych w nowych obiektach.....	17
4.1.2	Wymagania dla węzłów modernizowanych.....	18
4.2	Wymagania projektowe dla instalacji elektrycznej.....	18
5	Uwarunkowania w zakresie wykonawstwa węzłów ciepłych.....	25
5.1	Węzły realizowane na zlecenia RADPEC S.A.....	25
5.1.1	Węzły ciepłe jednofunkcyjne na potrzeby c.o.....	25
5.1.2	Węzły ciepłe dwufunkcyjne na potrzeby c.o. + c.w.....	26
5.1.3	Uwarunkowania dotyczące przyłączenia do sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej....	26
5.2	Węzły wykonywane przez Odbiorcę ciepła.....	27
6	Odbiory.....	27
6.1	Wykaz dokumentów wymaganych od Wykonawcy przy częściowym odbiorze węzła:	28
6.2	Wykaz dokumentów wymaganych od Wykonawcy przy końcowym odbiorze węzła:	28
7	Wykaz załączników:.....	28

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 4 /29

Celem dokumentu jest przedstawienie wymagań dotyczących projektowania, realizacji i odbioru wymiennikowych węzłów cieplnych. Dokument ma zastosowanie w procesie projektowania oraz pracach budowlano-montażowych realizowanych na zamówienie „RADPEC” S.A.

Realizacja węzłów cieplnych na wszystkich etapach winna być zgodna z niniejszymi wytycznymi.

1 Wymagania formalne i zakres prac projektowych

Projekt węzła cieplnego powinien być opracowany przez projektanta posiadającego wymagane uprawnienia budowlane i należące do właściwej izby samorządu zawodowego. Projekt podlega uzgodnieniu w RADPEC S.A. (należy dostarczyć 2 egz. Projektu do uzgodnienia, z których jeden pozostaje w RADPEC S.A.).

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające powinny spełniać wymagania obowiązujących norm, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje (np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE).

W dokumentacji technicznej winien znaleźć się zapis, iż **wykonawca węzła zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi - obowiązującymi dyrektywami unijnymi.**

Projektowany węzeł powinien być oparty na załączonych schematach technologicznych i uwzględniać zalecenia zawarte w wytycznych.

Projekt techniczny węzła cieplnego powinien zawierać:

W części budowlanej:

- Opis dostosowania wskazanego przez Inwestora pomieszczenia technicznego do wymagań RADPEC S.A. dotyczących pomieszczenia węzła cieplnego (w uzgodnieniu z właścicielem budynku).

W części technologicznej:

- Opis techniczny z określonymi zasadami wykonania. W opisie należy określić zapotrzebowanie mocy cieplnej zgłoszone przez odbiorcę w rozbiu na poszczególne cele (c.o. - centralne ogrzewanie, c.c.w. - centralna ciepła woda, c.t. - wentylacja, technologia), opory instalacji wewnętrznej obiektu, powierzchnię i kubaturę obiektu.
- Obliczenia (prędkości przepływów, spadki ciśnień, opory, autorytety zaworów, nastawy, sprawdzenie występowania kawitacji) i dobór urządzeń węzła cieplnego wraz z kartami doboru
- Specyfikację materiałów, urządzeń i armatury dla zaprojektowanego węzła wraz z danymi technicznymi.
- Mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 z zaznaczoną lokalizacją obiektu i pomieszczenia, w którym będzie zrealizowany węzeł cieplny oraz siecią ciepłowniczą zasilającą węzeł.
- Schemat technologiczny węzła cieplnego.

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 5 /29

- Rzut pomieszczenia węzła cieplnego z usytuowaniem urządzeń w węźle i podłączeniem do sieci zasilających i instalacji wewnętrznej obiektu.
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).
- Uzgodnienie z właścicielem obiektu lokalizacji pomieszczenia, w którym projektowany jest węzeł cieplny (o ile jest wymagane).
- Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.

W części elektrycznej:

- Warunki przyłączeniowe uzgodnione z RZE Radom, na dostawę energii elektrycznej dla węzła cieplnego.
- Opis techniczny z określonymi zasadami wykonania. W opisie należy określić zapotrzebowanie mocy elektrycznej, system ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej.
- Obliczenia doboru urządzeń elektrycznych.
- Specyfikację materiałów i urządzeń dla zaprojektowanego węzła w części elektrycznej wraz z danymi technicznymi.
- Schemat instalacji elektrycznej węzła i schemat rozdzielnic elektrycznej, wraz z zasilaniem pomp sterowanych ze sterownika SAIA
- Schematy sterowania i regulacji.
- Rzut pomieszczenia węzła cieplnego z usytuowaniem instalacji elektrycznej.
- Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.
- Uzgodnić z właścicielem budynku miejsce montażu licznika energii elektrycznej
- Uwzględnić dławiki kompensacyjne przy doborze pomp

2 Część budowlana

Wymagania dotyczące pomieszczenia węzła cieplnego.

Pomieszczenie techniczne przeznaczone na węzeł cieplny powinno być zlokalizowane bezpośrednio za ścianą obiektu. Do pomieszczenia węzła cieplnego powinien być bezpośredni dostęp z korytarza lub klatki schodowej. Pomieszczenie powinno spełniać wymagania p/poż dla pomieszczenia technicznego węzła cieplnego. Jeżeli budynek nie jest przeznaczony do stałego przebywania ludzi lub nie ma stałego dozoru, należy wykonać do pomieszczenia węzła oddzielne wejście z zewnątrz.

Ponadto:

- Pomieszczenie węzła cieplnego musi być wydzielone. Nie może być przechodnie ani wspólne tzn. przeznaczone również dla innych celów. Wysokość pomieszczenia min. 2,2m.
- Drzwi do pomieszczenia węzła należy projektować w wymiarach umożliwiających wniesienie do pomieszczenia węzła w wykonaniu kompaktowym i innych urządzeń przewidzianych w projekcie. Drzwi muszą być pełne metalowe z dwoma zamkami w tym jeden z atestem i powinny się otwierać na zewnątrz pod naciskiem od strony pomieszczenia.
- Okna węzła powinny być okratowane lub zabezpieczone siatką stalową.
- W pomieszczeniu węzła należy przewidzieć kratkę ściekową połączoną z kanalizacją przez studzienkę schładzającą wykonaną z kręgów betonowych $\Phi 800$ z włazem lekkim $\Phi 600$.

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



ISO/MT/02

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 6 /29

Odpyw

z węzła do kanalizacji wyposażyć w klapę burzową. Dla węzłów bez możliwości odwodnienia grawitacyjnego, należy projektować układ przepompowywania wody do kanalizacji pompą zatapialną wyposażoną w zawór zwrotny na zasyfionym odpływie, umieszczoną w studni schładzającej z możliwością jej demontażu.

- Zalecane jest odwodnienia liniowe (korytka) ze sprowadzeniem odwodnień i odpowietrzeń nad korytka betonowe, prefabrykowane, zabezpieczone kratką ocynkowaną, ze spadkiem w kierunku studzienki.
- Zalecany jest montaż przewodów odwodnień i odpowietrzeń z kurków manometrycznych, zbiorników odpowietrzających i.t.p.
- Posadzkę w pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać z płytek antypoślizgowych ze spadkiem nie mniejszym niż 1 [%] w kierunku krutek ściekowych.
- W przypadku niespełniania wymagań w zakresie dopuszczalnego poziomu hałasu za przegrodą budowlaną, strop nad pomieszczeniem węzła powinien posiadać izolację akustyczną.
- Ściany pomieszczenia - tynkowane i malowane farbami oddychającymi i umożliwiającymi mycie w jasnych kolorach.
- Pomieszczenie węzła ciepłego musi posiadać wentylację nawiewną i wyciągową. W przypadku braku wentylacji wywiewnej grawitacyjnej, należy wykonać okna uchylne zabezpieczone siatką w kątowniku natomiast w dolnej części drzwi wejściowych wykonać otwory wentylacyjne o min. pow 0,20 m².
- W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zapewnić takie ustawienie urządzeń, by zapewniony był łatwy i bezpieczny dostęp do wykonywania czynności kontrolnych oraz konserwacji i remontów urządzeń, z możliwością ich demontażu i montażu, zapewniając wolny pas dla umożliwienia transportu urządzeń.
Wymagana odległość między elementami wymagającymi stałej obsługi, a pozostałymi urządzeniami lub ściankami powinna być nie mniejsza niż 1.0 m, a dla pozostałych urządzeń wymagających demontażu 0,5 m powyżej gabarytów urządzenia.
- Oświetlenie węzła w obrębie urządzeń technicznych i rozdzielni min. 200 lx.
- Zaleca się następujące minimalne powierzchnie dwufunkcyjnego węzła ciepłego:
 - a/ węzeł o całkowitej mocy maksymalnej do 75 kW - 10,0 m²,
 - b/ węzeł o całkowitej mocy maksymalnej od 75 do 150 kW włącznie - 15,0 m²,
 - c/ węzeł o całkowitej mocy maksymalnej od 150 do 500 kW włącznie - 20,0 m²,
 - d/ węzeł o całkowitej mocy maksymalnej od 500 do 1000 kW włącznie - 25,0 m²,
 - e/ węzeł o całkowitej mocy maksymalnej od 1000 do 1500 kW włącznie - 30,0 m².

3 Część technologiczna.

3.1 Układy technologiczne węzłów ciepłych.

Węzły ciepłe na cele centralnego ogrzewania (c.o.), centralnej ciepłej wody (c.c.w.), wentylacji i technologii (c.t.) należy projektować jako węzły wymiennikowe.

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 7 /29

Modułowa konstrukcja węzła z możliwością łączenia i rozdzielania poszczególnych modułów (moduł przyłączeniowy, c.o., c.t., c.w.). Elementy automatyki, filtry, pompy, zawory zwrotne nie mogą być elementami wsporczymi dla instalacji węzła (montaż bez naprężeń).

Połączenia po stronie W.P. spawane, kołnierzone i śrubunkowi (śrubunki spawane). Niedozwolone stosowanie połączeń gwintowanych poza śrubunkowymi z końcówkami do spawania z wyłączeniem liczników ciepła i wodomierzy. Połączenia po stronie N.P. kołnierzone, spawane, gwintowane

Zaleca się projektowanie węzłów cieplnych jako węzły kompaktowe. Wybór schematu technologicznego węzła jest uzależniony od jego funkcji. Preferowanymi układami technologicznymi dla nowych i modernizowanych węzłów cieplnych są:

- węzeł na potrzeb centralnego ogrzewania (c.o.) - **Rysunek nr 1,**
- węzeł na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody (c.o. + c.w.) - **Rysunek nr 2,**
- węzeł tryfunkcyjny - indywidualne uzgodnienie z RADPEC S.A.
- węzeł na potrzeb centralnego ogrzewania (c.o.) z telemetrią- **Rysunek nr 3,**
- węzeł na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody (c.o. + c.w.) z telemetrią - **Rysunek nr 4.**

Inne układy technologiczne wymagają dodatkowych uzgodnień.

Moduł węzła cieplnego na potrzeby c.c.w., należy projektować jako układ jednostopniowy ze stabilizatorem temperatury (baterią stabilizatorów).

Należy przewidzieć miejsce na ewentualny montaż liczników ciepła odbiorcy po stronie instalacyjnej

(uwzględnić dodatkowe opory w obliczeniach).

W przypadku węzłów grupowych co i cw, każdą instalację powrotną wyposażyć w termometr, manometr i zawór regulacyjny z możliwością odczytu przepływu.

3.2 Parametry do obliczeń układów technologicznych.

3.2.1 Temperatury

Temperatury obliczeniowe dla obliczeń c.o.:

- temp. Zasilania WP - 130°C
- temp. Powrotu WP - 5 °C powyżej temperatury powrotu instalacji c.o.
- temp. Obliczeniowe c.o. - zależnie od instalacji budynku

Temperatury obliczeniowe dla obliczeń c.w. - w okresie lata

- temp. obliczeniowa ciepłej wody 60°C,
- temp. wody zimnej 10°C
- temp. Zasilania WP - 70°C
- temp. Powrotu WP 40°C - dla wymienników płytowych
- temp. Powrotu WP 45°C - dla wymienników JAD
- temp instalacyjna po zmieszaniu na wejściu na wymiennik CW - określa projektant

3.2.2 Ciśnienia

Ciśnienia nominalne dla sieci - PN16,

Ciśnienie nominalne dla instalacji c.o.- PN6 (w uzgodnieniu z projektantem instalacji budynku)

Ciśnienie nominalne dla instalacji c.w.- PN10

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 8 /29

Rzeczywiste ciśnienia dyspozycyjne dla sieci WP, uzależnione od miejsca włączenia - podaje RADPEC S.A.

Opory instalacji c.o., c.t. i c.w. wykonawca projektu pozyskuje lub ustala we własnym zakresie (zaznaczyć w projekcie).

3.2.3 Współczynniki autorytetu w obwodach regulacyjnych

- c.o. - $0,3 \div 0,6$.
- c.w. - $0,60 \div 0,80$ (liczony dla okresu letniego)
- prędkość przepływu w obwodach regulacyjnych c.o. i c.w. $\leq 2,5$ m/s

3.3 Sterowanie i regulacja węzłów ciepłowniczych.

Węzły wyposażone muszą być w układy automatycznej regulacji przepływu i regulację pogodową lub stałowartościową.

- Sterowanie węzła - wymagania podstawowe:
 - sterowanie węzła jednofunkcyjnego c.o. bez telemetrii odbywa się za pomocą elektronicznego regulatora pogodowego.
 - sterowanie węzła dwufunkcyjnego c.o. i c.w. bez telemetrii odbywa się za pomocą elektronicznego regulatora pogodowego z obiegami regulacyjnymi c.o. i c.w. lub za pomocą regulatora pogodowego c.o. i regulatora bezpośredniego działania na c.w.
 - sterowanie węzła jednofunkcyjnego c.o. jak też dwufunkcyjnego c.o. i c.w. z telemetrią odbywa się za pomocą sterownika programowalnego.

Przy innych konfiguracjach technologii węzła należy sposób regulacji uzgodnić z RADPEC S.A.

- Ponadto należy uwzględnić:
 - zawory regulacyjne z siłownikiem dla sterowania obiegiem c.o. mają być zamontowane na powrocie wysokich parametrów.
 - zawory regulacyjne z siłownikiem ze sprężyną zwrotną lub regulator bezpośredniego działania dla sterowania obiegiem c.w. mają być zamontowane na zasilaniu wysokich parametrów.
 - zastosowanie zabezpieczeń STW dla obiegu c.o. jest opcjonalne i zależne od wymogów istniejącej instalacji.
 - dla obiegu c.w. stosować zawsze zabezpieczenie STB elektryczne lub bezpośredniego działania.
 - należy stosować czujniki temperatury zanurzeniowe o krótkiej stałej czasowej.
 - czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na wysokości minimum 3 m, na ścianie północnej lub północno-wschodniej w minimalnej odległości 50 cm od okien i instalacji odgromowej. Przewód łączeniowy w pomieszczeniach poza węzłem ma być chroniony metalową rurką zabezpieczoną antykorozyjnie lub rurką PCV. Na zewnątrz budynku wymagana jest ochrona przewodu rurką metalową zabezpieczoną antykorozyjnie, trwale przytwierdzona do ściany, pomalowaną w kolorze uzgodnionym z właścicielem budynku i zabezpieczoną przed napływem powietrza z pomieszczenia.
 - każdy węzeł ciepłowniczy ma być wyposażony w regulator różnicy ciśnień i przepływu zamontowany na zbiorczym przewodzie powrotnym wysokich parametrów.
 - wszystkie zastosowane urządzenia winny skompletowane zgodnie z DTR producentów.

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 9 /29

3.3.1 Węzły podłączone do systemu monitoringu - projektowane dla potre RADPEC S.A.

Kontrolę, wizualizację, monitoring i sterowanie pracą węzłów cieplnych realizuje oparty o technologię webową system Control Maestro 2011.

Wykorzystanie Control Maestro 2011 i odpowiednio przygotowanego oprogramowania sterowników, umożliwia oprócz podstawowego działania układu regulacyjnego to znaczy funkcji regulatorów pogodowych i stałowartościowych, realizację dodatkowych zadań:

- Ustalenie minimalnej i maksymalnej wartości (odchyłki) od temperatury wyliczonej c.o. i zadanej c.w. w celu zdefiniowania stanów alarmowych, informujących o nieprawidłowej pracy węzła.
- Regulację zadanej temperatury zasilania dla wybranej grupy węzłów jedną temperaturą zewnętrzną z wybranego uprzednio węzła.
- Ręczne wpisywanie temperatury zewnętrznej w przypadku awarii lokalnego czujnika temperatury zewnętrznej na danym węźle.
- Kontrolę wejścia na węzeł (czujnik otwarcia drzwi).
- Wykrycie zalania pomieszczenia (sonda zalania)
- Ustalenie minimalnego ciśnienia w instalacji c.o., pozwalającego na załączenie pompy.
- Zbieranie podstawowych parametrów pracy węzła w bazie danych, w celu tworzenia historii pracy węzła (np. tworzenie wykresów).
- Funkcję ograniczenia mocy rzeczywistej w stosunku do wartości mocy zamówionej.
- Możliwość przekazywania za pośrednictwem sterownika danych z minimum 2 liczników ciepła do systemu Control Maestro 2011.
- Gromadzenie danych w sterowniku (min. 7 dni) w przypadku utraty komunikacji między sterownikiem a komputerem z systemem Control Maestro 2011 w celu zachowania ciągłości danych. Po ponownym nawiązaniu łączności dane mają być przesłane do komputera.

Wszystkie nowe lub modernizowane węzły ciepłe pracujące w systemie telemetrii muszą być wykonane w oparciu o sterowniki realizujące funkcje opisane powyżej oraz funkcje regulatora pogodowego i stałowartościowego. Nadzór nad nimi w sieci telemetrii musi sprawować system Control Maestro 2011, co ma zapewnić ciągłość i standaryzację systemu telemetrii w RADPEC.

W systemie telemetrii RADPEC wykorzystywane są aktualnie sterowniki SAIA PCD3 z dedykowanym oprogramowaniem zapewniającym współpracę z systemem Control Maestro 2011.

RADPEC posiada Dokumentację Projektową „Automatyzacja węzła cieplnego dwufunkcyjnego - centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej” i „Automatyzacja węzła cieplnego trzyfunkcyjnego - centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego”.

Dokumentacja ta może być udostępniona na życzenie. Projektant może uwzględnić zawarte w tej dokumentacji urządzenia i rozwiązania, o ile spełniają minimalne wymagania zawarte w niniejszych wytycznych.

UWAGA:

1. W przypadku realizacji węzła zgodnie z opracowaną Dokumentacją Projektową „Automatyzacja węzła cieplnego dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej” z wykorzystaniem sterownika SAIA PCD3 z dedykowanym oprogramowaniem

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 10 /29

zapewniającym współpracę z systemem Control Maestro 2011, komunikację pomiędzy kartą Ethernet TCP/IP urządzenia a systemem Control Maestro 2011 oraz włączenie do systemu zapewnia RADPEC S.A.

2. W przypadku zastosowania sterownika innego rodzaju niż SAIA PCD3 należy dobrać sterownik umożliwiający realizację wszystkich w/w funkcji w tym regulatora pogodowego i stałowartościowego jak również należy załączyć w dokumentacji program zarządzający sterownikiem i komunikujący go z systemem Control Maestro 2011. Należy również opracować dokumentację techniczną szafy AKPIA

z przeznaczeniem na urządzenia związane ze sterowaniem węzłem cieplnym (RW).

W projekcie winien być zawarty zapis o konieczności uruchomienia węzła i włączenia go do systemu istniejącej sieci telemetrii w RADPEC S.A. przez Wykonawcę węzła pod nadzorem Projektanta.

Komunikację pomiędzy kartą Ethernet TCP/IP urządzenia a systemem Control Maestro 2011 zapewnia RADPEC S.A.

3.3.2 Sterownik - dodatkowe wymagania.

- wejście serwisowe umożliwiające instalowanie oprogramowania i zmianę nastaw obwodów regulacyjnych.
- karta sieci Ethernet TCP/IP - możliwość podłączenia do sieci LAN (system telemetrii).
- wbudowany tzw. Web Server, za którego pośrednictwem można lokalnie w przeglądarce internetowej monitorować, sterować lub dokonywać zmian podstawowych parametrów pracy węzła.

3.4 Minimalne wymagania dotyczące urządzeń węzła:

3.4.1 Wymienniki ciepła.

Należy stosować wymienniki płaszczowo-rurowe typu JAD lub płytowe.

• Wymienniki płytowe wymagania minimalne:

- Wymienniki płytowe dla potrzeb c.o. - lutowane miedzią lub materiałem rodzimym bądź skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju,
- Wymienniki płytowe dla potrzeb c.c.w i technologii - łączone materiałem rodzimym lub skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju.
- Wymagany materiał płyt i króćców stal nierdzewna AISI 316.
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika wraz z portami wlotowymi i króćcami:
- - po stronie sieciowej - max. 25 kPa a w przypadku CW max 20 kPa
- - po stronie instalacyjnej - max. 20 kPa
- prędkość przepływu w króćcach wymiennika - max. 3 m/s
- Nie należy stosować współczynników nadmiarowych przy doborze wymienników.

3.4.2 Armatura odcinająca.

- po stronie wysokich parametrów zawory kulowe z końcówkami do wstawiania, lub kołnierzone

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 11 /29

o korpusach jednolitych (dla parametrów: ciśnienie 1,6 MPa i temperatura 135 °C - spełniane jednocześnie),

- po stronie niskich parametrów c.o. zawory kulowe kołnierzowe o korpusach jednolitych lub z końcówkami do wstawiania (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 110°C - spełniane jednocześnie),
- po stronie c.c.w. należy stosować zawory kulowe kołnierzowe lub gwintowane (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 90°C - spełniane jednocześnie), z możliwością demontażu (śrubunki).
- ATEST PZH dla ccw
- W przypadku węzłów grupowych, na przyłączach wychodzących z węzła do poszczególnych obiektów należy stosować zawory regulacyjne z króćcem pomiarowym umożliwiającym pomiar i ustawienie żądanego natężenia przepływu

3.4.3 Filtry i odmulacze.

- po stronie wysokich parametrów (na zasilaniu) filtry siatkowe magnetyczne, a w przypadku włączenia przyłącza ciepłowniczego do sieci przyłączeniowej bocznej lub dolnej - dodatkowo odmulacze. Filtry i odmulacze w wykonaniu korpusu PN16, kołnierzowe z możliwością szybkiego dostępu do siatek filtrujących
- po stronie niskich parametrów filtry siatkowe magnetyczne (na powrocie z instalacji przed wymiennikiem). Wykonanie korpusu PN6. Kołnierzowe dla CO i CT, gwintowane dla ccw, z możliwością szybkiego dostępu do siatek filtrujących.

Gęstość siatek filtrujących dobrać zgodnie z wymaganiami dostawców urządzeń zamontowanych na węźle i w instalacji odbiorczej.

3.4.4 Zawory bezpieczeństwa.

- Zabezpieczenie zamkniętych instalacji c.o. oraz c.c.w. zasilanych bezpośrednio z miejskiej sieci wodociągowej o stabilnym ciśnieniu <0,6MPa
 - zawory membranowe z możliwością odprowadzenia całej mocy cieplnej instalacji w postaci pary nasyconej.
 - możliwość doboru i montażu większej ilości zaworów dla pojedynczego wymiennika;
 - temperatura pracy - 135C,
 - korpus PN 16,
 - ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, dopuszczalna tolerancja powinna wynosić max + 10% i 20%
- Zabezpieczenie instalacji c.c.w. zasilanych z hydroforni budynkowych lub osiedlowych:
 - - sprężynowy zawór bezpieczeństwa - pełnoskokowy,
 - - korpus PN 16.
 - - temperatura pracy 135°C
 - - ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, dopuszczalna tolerancja powinna wynosić max + 10% i -10%
 - - preferowane zawory wyposażone w dzwon wspomagający pełne otwarcie zaworu.

3.4.5 Regulator pogodowy i stałowartościowy

Funkcje regulatora pogodowego

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 12 /29

- Programowanie krzywej grzania w oparciu o poziom nachylenia lub możliwość zastosowania dowolnej krzywej programowanej z czterech punktów.
- Obniżenie temperatury zasilania w okresach energooszczędnych w stosunku do temperatury zasilania komfortu o zadaną wartość.
- Możliwość stosowania co najmniej trzech okresów obniżeń temperatury zasilania/dobę. Programowanie obniżeń w cyklu tygodniowym.
- Wymagana funkcja programowania regulatora za pomocą przenośnego modułu lub możliwość konfiguracji regulatora za pomocą komputera poprzez odpowiedni program realizujący tą funkcję i zapisanie dokonanych nastaw na komputer użytkownika.

Funkcje regulatora stałowartościowego

- Obniżenie temperatury zasilania w okresach energooszczędnych o zadaną wartość. Możliwość stosowania co najmniej trzech okresów obniżeń temperatury zasilania/dobę. Programowanie obniżeń w cyklu tygodniowym.
- Wymagana funkcja programowania regulatora za pomocą przenośnego modułu lub możliwość konfiguracji regulatora za pomocą komputera poprzez odpowiedni program realizujący tą funkcję i zapisanie dokonanych nastaw na komputer użytkownika.
- Możliwość okresowego podwyższanie temperatury zasilania do min. 70°C

Cechy regulatora

- Napięcie zasilania 230V, 50Hz
- Ekran komunikacyjny z menu w języku polskim
- Ustawialne parametry regulacji zabezpieczone hasłem
- Dla węzłów dwufunkcyjnych zastosowanie dwóch obiegów sterowania w konfiguracji: pogodowy + stałowartościowy lub pogodowy + pogodowy
- Wymagana możliwość swobodnego wyboru schematu instalacji dla danego węzła z poziomu regulatora.
- Wyjścia przekaźnikowe do sterowania pomp.
- Minimalny stopień ochrony IP 40.
- Historia wartości regulowanych min 7 dni

3.4.6 Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych

Czujnik temperatury zewnętrznej

- Minimalny zakres pracy -30÷+50°C
- PT 1000

Czujniki temperatury wody

- Długość zanurzeniowa dostosowana do średnicy rury.
- Czujnik bezpośrednio wkręcany w rurociąg bez osłon pośredniczących.
- Obudowa czujnika ze stali nierdzewnej.
- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Minimalny zakres temperatur 0÷135°C
- PT 1000

3.4.7 Przetwornik ciśnienia

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



ISO/MT/02

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 13 /29

- Zakres ciśnień: 0 - 0,6MPa obieg instalacyjny
- Zakres ciśnień: 0 - 1,6MPa obieg wody sieciowej.
- Gwint M20 /1,5 dostosowany do kurka manometrycznego
- Sygnał wyjściowy 4 - 20 mA
- Błąd podstawowy <0,5%.
- Wykonanie elementów pomiarowych - odporne na korozję
- Temperatura medium - zgodnie z obiegiem.
- Montaż na kurkach manometrycznych

3.4.8 Zawory regulacyjne

- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Temperatura medium: 135°C.
- Przy doborze zaworów nie stosować współczynników nadmiarowych.
- Materiał grzyba i gniazda: stal nierdzewna lub materiał odporny na odcynkowanie
- Zawór odciążony ciśnieniowo
- Położenie normalnie otwarte
- Przy doborze uwzględnić-sprawdzić współczynnik kawitacji

3.4.9 Siłowniki elektryczne

- Dla obiegu ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania (w przypadku konieczności zastosowania zabezpieczenia przed przegrzaniem), siłownik z mechanizmem zwrotnym zamykającym zawór, (siłowniki sterowane trzypunktowo 230V/50Hz)

3.4.10 Regulator różnicy ciśnień i przepływu

- Ciśnienie nominalne: PN25
 - Temperatura medium: 135°C
- montaż na powrocie (w innych przypadkach ustalić z RADPEC)

3.4.11 Termostat bezpieczeństwa TR/STB

- Dla termostatów zanurzeniowych obudowa lub tuleja osłonowa wykonana ze stali nierdzewnej
- Ciśnienie nominalne: PN10
- Temperatura medium: do 90°C CO, do 80°C CW.
- Obciążalność styków: 10A/230V/50Hz
- Miejsce montażu STB dla potrzeb c.w. na stabilizatorze c.w.w lub na wyjściu do lokatora (w przypadku braku stabilizatora)

3.4.12 Presostat

- Mieszek wykonany ze stali nierdzewnej
- Przyłącze wykonane ze stali nierdzewnej
- Nastawialny zakres nastaw - 0,2- 7,5 bar
- Histereza: 0,4 - 1,0 bar
- Temperatura medium: 90°C

3.4.13 Liczniki ciepła

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 14 / 29

- Ze względu na użytkowany w RADPEC S.A. system zdalnego odczytu urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych należy stosować licznik typu UH-50.
- Dopuszcza się stosowanie liczników ciepła ultradźwiękowych, z zasilaniem bateryjnym z baterią o trwałości min 5 lat i z pochwami czujników wykonanymi ze stali nierdzewnej,
 - a w przypadku węzłów przyłączanych do telemetrii dodatkowo wyposażonych w moduł transmisji dostosowany do współpracy ze sterownikiem i zasilacz sieciowy zamiast baterii.
- Liczniki ciepła muszą posiadać ponadto:
 - kołnierzone lub śrubunkowe połączenie z rurociągiem,
 - pochwy czujników wykonane ze stali nierdzewnej
 - minimalny zakres temperatury medium dla przetwornika przepływu 15÷135°C
 - ciśnienie nominalne - PN16
 - stopień ochrony przelicznika IP54
 - możliwość jednoczesnego montażu 2 modułów: modułu do komunikacji ze sterownikiem oraz modułu do komunikacji z modułem do komunikacji z systemem zdalnego odczytu inkasenckiego
 - możliwość odczytywania bezpośrednio z licznika (bez użycia urządzeń zewnętrznych - bezpośredni dostęp z klawiatury integratora) następujących wartości: stan energii całkowitej, objętość całkowita, moc chwilowa, przepływ chwilowy, temperatury chwilowe zasilania i powrotu, minimum 12 miesięczny rejestr stanów miesięcznych: zużycia energii, objętości całkowitej, wartości maksymalnych mocy, przepływu.

W przypadku gdy licznik wydzielający lub podlicznik będzie rozliczany przez RADPEC S.A., licznik musi spełnić wymagania jak dla obiektów RADPEC.

3.4.14 Pompy.

Należy stosować pompy bezdławnicowe lub dławnicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Dla węzłów zainstalowanych w budynkach mieszkalnych, maksymalny poziom hałasu pomp wraz z tłem innych urządzeń węzła nie powinien przekraczać 65 dB.

Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem przy pomocy presostatu wpiętego w układ sterowania.

O ile warunki techniczne pracy węzła to umożliwiają, zaleca się stosować pompy o następujących własnościach:

- silnik „mokry”,
- regulowana różnicą ciśnień wydajność - z charakterystyką proporcjonalną (preferowana regulacja obrotami - pompy z zespolonym układem regulacji lub falownik zewnętrzny),
- ze zintegrowanym układem zabezpieczenia silnika,
- z możliwością monitorowania pracy pompy poprzez wyświetlacz zewnętrzny lub IR/radio,
- pompy nie wymagające fundamentowania.

3.4.15 Manometry i termometry

- Manometry - wymagania:

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 15 /29

- tarcza o średnicy 160mm
- klasa dokładności nie mniejsza niż 1,6
- wyskalowane w MPa
- zakres
 - W.P: 1,6MPa
 - C.O. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
 - C.T. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
 - C.W. NP: 1,0 MPa
- montaż na kurku manometrycznym z fajką , odprowadzenie do odpływu
- Termometry - wymagania:
 - długość zanurzeniowa - dostosowana do średnicy rury
 - zakres pomiarowy 0 - 150°C dla wysokich parametrów - zakres pomiarowy 0 - 100°C dla niskich parametrów
 - podziałka co 1°C
 - obudowa z stali odpornej na korozję z gwintem calowym ¾"

3.4.16 Stabilizator c.c.w.

- Ciśnienie - min PN10
- Temperatura medium do 90°C
- Zabezpieczony antykorozyjnie (emaliowane lub ze stali nierdzewnej)
- Możliwość pomiaru temperatury, ciśnienia.
- Atest PZH
- Dopuszczony do stosowania przez UDT.
- Zaizolowany; izolacją z możliwością powtórnego montażu
- Z króćcami umożliwiającymi zamontowanie termometru ¾", fajki manometrycznej, zaworu spustowego.

3.4.17 Układ stabilizacji.

Węzły c.o. należy projektować w układzie zamkniętym (instalacja wewnętrzna powinna posiadać indywidualny system odpowietrzenia z automatycznymi zaworami odpowietrzającymi):

- dla węzłów o mocy do ok. 800 kW stosować naczynie wzbiorcze przeponowe o minimalnych wymaganiach:
 - PN 6, z nastawą wstępną dostosowaną do instalacji,
 - naczynia z wymienną przeponą - preferowane,
 - posiadające możliwość uzupełnienia czynnika roboczego poprzez zawór (wentyl),
 - z możliwością zastosowania zaworu odcinająco-opróżniającego,
 - z możliwością pomiaru ciśnienia wstępnego,
- zabezpieczone antykorozyjnie
- dla mocy powyżej 800 kW stosować układ stabilizacji wg. załączonego schematu. (Rysunek nr 5)

Idea działania

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 16 /29

Układ sterowania pompą stabilizacyjną ma za zadanie utrzymać ciśnienie wody instalacyjnej w określonych granicach.

Przy wzroście ciśnienia powyżej maksymalnego nadmiar wody zrzucany jest do zbiornika za pomocą elektrozaworu EZ1 sterowanego presostatem PR1 aż do momentu osiągnięcia wymaganej wartości ciśnienia ustawionego na urządzeniu.

W przypadku niższego ciśnienia w instalacji niż zadana wartość następuje włączenie pompy stabilizacyjnej, która tłoczy wodę ze zbiornika do momentu osiągnięcia nastawionej wartości na presostacie PR2.

Przy braku pracy pomp obiegowych układ stabilizujący jest sterowany presostatem PR3 zamontowanym na rurociągu powrotnym.

Nastawy na presostatach należy ustawić indywidualnie dla każdej instalacji.

- **Opis elementów schematu sterowania pompą stabilizacyjną**

- PR1: presostat zamontowany na zasilaniu (steruje elektrozaworem EZ1),
- PR2: presostat zamontowany na zasilaniu (steruje pracą pompy stabilizacyjnej przy załączonych pompach obiegowych),
- PR3: presostat zamontowany na powrocie (steruje pracą pompy stabilizacyjnej przy wyłączonych pompach obiegowych),
- EZ1: elektrozawór (służy do upustu nadmiaru wody z instalacji przy wzroście ciśnienia powyżejadanego),
- EZ2: elektrozawór (służy do uzupełniania wody w zbiorniku),
- Pływak: wyłącznik pływakowy (steruje elektrozaworem EZ2),
- Ł/K "A/R": przełącznik wyboru rodzaju pracy pompy stabilizacyjnej (sterowanie **Automatyka/Ręczne**),
- ZAŁ: przycisk załączający pompę stabilizacyjną przy sterowaniu ręcznym,
- WYŁ: przycisk wyłączający pompę stabilizacyjną przy sterowaniu ręcznym,
- S1, S2: styki pomocnicze styczników pomp obiegowych,
- Su: stycznik pompy stabilizacyjnej,
- P1: Przekaznik R15 3PDT lub 4PDT 230V na podstawie,
- Bi: wyłącznik nadmiarowo-prądowy 6A.

3.4.18 Układ napełniania i uzupełniania instalacji wewnętrznej obiektu

Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznej obiektu należy projektować z powrotu wysokich parametrów, wyposażony w:

- a) zawór redukcyjny przystosowany do automatycznego napełniania instalacji, z możliwością zmiany nastawy ciśnienia w instalacji w zakresie 0,5-6 bar (w zależności od ciśnienia w zładzie), z możliwością pracy do 90°C, Preferowane zawory pracujące w dowolnym położeniu. Korpus w wykonaniu min. PN 16.
- b) filtr siatkowy Korpus w wykonaniu min. PN 16. T min 90°C
- c) zawór zwrotny Korpus w wykonaniu min. PN 16. T min 90 °C
- d) należy stosować wodomierze jednostrumieniowe suchobieżne (bez obejścia) na temperaturę pracy min 90°C, zabezpieczone przed działaniem pola magnetycznego, z możliwością zaplombowania, o przepływie nominalnym:

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 17 /29

- dla węzła c.o. do 350 kW - $Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn=15mm
 - dla węzła c.o. od 350 do 1000 kW - $Q_3=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn=20mm
 - dla węzła c.o. powyżej 1000 kW - $Q_3=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, Dn=25mm
- e) dwa zawory odcinające spawane P min 1,6 MPa T min 135°

3.4.19 Izolacje i zabezpieczenie antykorozyjne

- a. Projekt węzła cieplnego powinien podawać sposób zabezpieczenia antykorozyjnego i wykonania izolacji termicznej dla rur, kształtek i armatury. Zaleca się stosowanie zabezpieczenia antykorozyjnego wg instrukcji KOR-3A.
- b. Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 135 °C dla WP i 110 °C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.
- c. Armaturę należy izolować w taki sposób, aby istniała możliwość łatwego demontażu izolacji.
- d. Wymagana izolacja rurociągów ciepłej i zimnej wody pianką poliuretanową, odporną na temperaturę do 90 °C (grubość odpowiednia do średnicy rurociągu). Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium.
- e. Oznaczenia rurociągów jak poniżej:
 - wysokie parametry - strzałki koloru czerwonego zgodnie z kierunkiem przepływu (powrót linia przerywana),
 - niskie parametry - strzałki koloru pomarańczowego zgodnie z kierunkiem przepływu (powrót linia przerywana),
 - rurociągi c.c.w. - strzałki koloru zielonego zgodnie z kierunkiem przepływu (cyrkulacja linia przerywana),
 - zimna woda - strzałki koloru niebieskiego zgodnie z kierunkiem przepływu.

Dopuszcza się izolowanie elementów węzła w przypadku braku kształtek z pianki poliuretanowej, twardą wełną. Płaszcz zewnętrzny z blachy aluminiowej lub z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium.

4 Część elektryczna

4.1 Układ zasilania.

4.1.1 Wymagania dla węzłów wykonywanych w nowych obiektach

1. Uzyskane w Rej. Energetycznym Radom warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych ze wskazaniem miejsca podłączenia w energię (złącze kablowe budynku - Z.K, rozdzielnia główna budynku - R.G lub tablica administracyjna budynku-T.Adm.) wraz z umiejscowieniem licznika pomiaru w energię elektryczną w tablicy licznikowej -TL.

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 18 /29

Dopuszcza się stosowanie podlicznika w przypadku braku możliwości uzyskania warunków w Rej. Energetycznym.

2. Uzgodnienia z właścicielem budynku na zaproponowane rozwiązania projektowe (montaż skrzynki licznikowej TL i trasy zasilania w.l.z. w energię elektryczną do tablicy TL oraz do węzła ciepłowniczego).

4.1.2 Wymagania dla węzłów modernizowanych

Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego układu pomiarowego w węźle.

Istniejący układ pomiarowy 400V pozostawić bez zmian w Umowie z Rej. Energetycznym, z zastosowaniem rozbicia 3 faz L1/L2/L3 na układy 1-fazowe (oświetlenie, AKP, gniazdo 230V).

W przypadku zmiany miejsca usytuowania węzła ciepłego w innym miejscu niż był, wykonać nową linię zasilającą węzeł w energię elektryczną do (RWC).

Rozdzielnicę węzła (RWC) zaprojektować w oparciu o szafkę posiadającą stopień ochrony IP 55. Rozdzielnicę (RWC) oznakować tabliczką - „Wyłącznik Główny prądu”, a na drzwiczkach opisać miejsca usytuowania zabezpieczeń elektrycznych i licznika energii elektrycznej. (Adres i klatka budynku).

4.2 Wymagania projektowe dla instalacji elektrycznej.

Projekt musi:

1. Zapewnić system ochrony przeciwporażeniowej na węźle ciepłym poprzez ochronę podstawową przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim
2. Zapewnić system ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim realizowanym za pomocą szybkiego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych wykonanych płaskownikiem ocynkowanym do którego przyłączyć rury instalacji oraz konstrukcji węzła

Należy zastosować ochronę szybkiego wyłączenia zasilania realizowaną poprzez:

- wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe 30mA
- sieć połączeń wyrównawczych.

3. Zawierać rozrysowane rzuty węzła, trasy instalacji, schematy ideowe i montażowe, obwodów sterowania, automatyki, połączeń wyrównawczych. Ponadto zamieszczone winny być zestawienia materiałów, przedmiar robót oraz stosowne uzgodnienia branżowe i oświadczenie projektanta o kompletności dokumentacji oraz wszystkie niezbędne obliczenia wielkości elektrycznych
4. Prowadzenie przewodów oraz rozmieszczenie urządzeń elektrycznych zaprojektować zgodnie z wytycznymi, normami i sztuką budowlaną.
5. Instalacje elektryczne zaprojektować przewodami kabelkowymi w rurce instalacyjnej.
 - a. Przewody prowadzone na konstrukcji węzła kompaktowego umieszczone w korytkach.
6. Zasilanie w energię elektryczną rozdzielnicy RWC i RW wykonać zgodnie ze schematem Rysunek nr 6
7. Zawierać następujące urządzenia w rozdzielnicy RWC:
 - wył. główny prądu z opisem „Wyłącznik Główny prądu”
 - wył. różnicowo-prądowy

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 19 /29

- zabezpieczenie rozdzielnicy RWC
 - zabezpieczenia instalacji obwodów oświetlenia
 - zabezpieczenia obwodów gniazd 230V
 - zabezpieczenia rozdzielnicy RW (znajdującej się na kompakcie węzła)
 - ochronniki przepięciowe chroniące przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
8. Umieszczać rozdzielnicę jak najbliżej wejścia do pomieszczenia węzła ciepłego. W przypadku znacznego oddalenia rozdzielnicy (RWC) od drzwi wejściowych, dodatkowy wyłącznik główny prądowy zamontować w obudowie jak najbliżej drzwi wejściowych.
 9. Opis usytuowania zabezpieczeń elektrycznych i licznika energii elektrycznej. (Adres i klatka budynku) umieścić na rozdzielnicy RWC. Na wewnętrznej stronie drzwiczek umieścić schematu ideowego rozdzielnicy.
 10. Uwzględnić, iż urządzenia elektryczne i instalacje użyte w układzie zasilania węzła z rozdzielnicy RWC winny znajdować się w obudowach typowych, zapewniających odpowiedni stopień ochrony. Posiadać wymagane znaki, certyfikaty i dopuszczenia.
 11. Instalację oświetleniową -zasilić sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy. Zabezpieczyć obwód oświetlenia zespolonym wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym.
Oświetlenie
w węźle winno spełniać wymogi obowiązujących norm a wyłącznik oświetlenia znajdować się w bliskiej odległości od drzwi wejściowych.
 12. Przewidzieć montaż gniazda serwisowo - remontowego 230 V, mocowanego z boku rozdzielnicy węzła oraz gniazdo dla pompy odwadniającej w pobliżu studzienki schładzającej.
 13. Uwzględnić, iż urządzenia zasilane z rozdzielnicy RW węzła kompaktowego winny być sterowane
i zabezpieczone zgodnie z „Dokumentacją Projektową - Automatykacja węzła ciepłego dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej” RADPEC.S.A..
 14. Informację o koniecznych pomiarach oraz odbiorach zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 15. Opracowany Projekt Techniczny należy przedłożyć do uzgodnienia.

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001

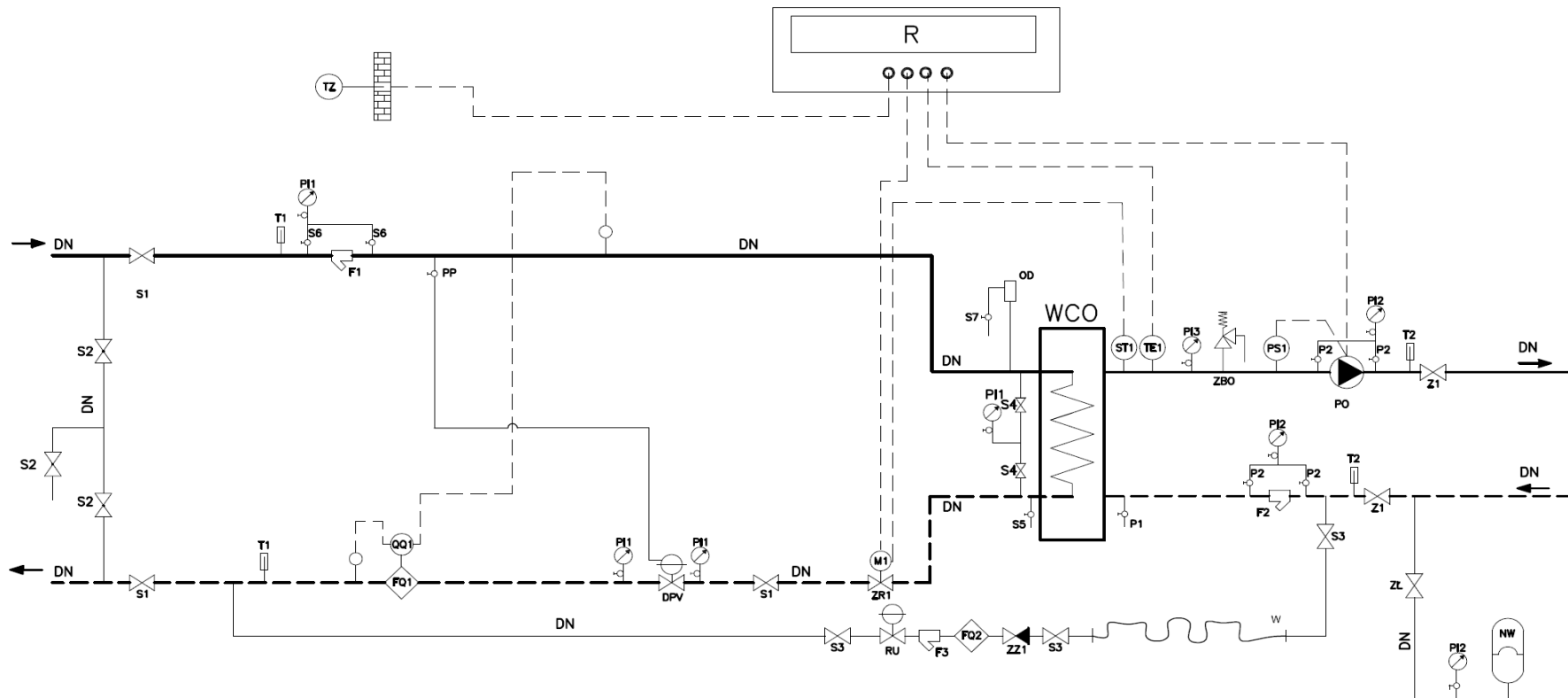


ISO/MT/02 WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 20 / 29

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CO



Zestawienie urządzeń

WYSOKIE PARAMETRY

WCO - Wymiennik ciepła c.o.
F1 - Filtr siatkowy magnetyczny
FQ1/QQ1 - Licznik ciepła ultradźwiękowy
ZR1- Zawór regulacyjny CO
M1 - Siłownik

DPV - Regulator różnicy ciśnień i przepływu
PP - Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia
S1 - Zawór odcinający spawany
S2 - Zawór odcinający spawany
S4 - Zawór odcinający spawany
S5 - Zawór odcinający spawany
S6 - Zawór odcinający spawany
OD - Zbiornik odpowietrzający z zaworem odcinającym

UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

R - Regulator pogodowy
TZ - Czujnik temp. zewnętrznej
TE1 - Czujnik temp. zanurzeniowy
ST1 - Termostat TR?STB (manualnie załączany), dla instalacji z tworzyw sztucznych

NISKIE PARAMETRY C.O.

PO - Pompa obiegowa C.O.
PS1 - Zabezpieczenie przed suchobiegłem CO (presostat)
ZBO - Zawór bezpieczeństwa
F2 - Filtr siatkowy magnetyczny
Z1 - Zawór odcinający spawany
P1 - Zawór odcinający gwintowany
P2 - Zawór odcinający gwintowany

UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY

NW - Naczynie wzbiorcze przeponowe
FQ2 - Wodomierz wody ciepłej
RU - Zawór uzupełniania zładu z manometrem
ZZ1 - Zawór zwrotny gwintowany
F3 - Filtr siatkowy gwintowany
S3 - Zawór odcinający spawany
ZL - Złącze samoodcinające
W - Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi

UKŁAD POMIAROWY

PI1 - Manometr z kurkiem
PI2 - Manometr z kurkiem
PI3 - Manometr z kurkiem
T1 - Termometr techniczny prosty
T2 - Termometr techniczny prosty

Rysunek nr 1

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001

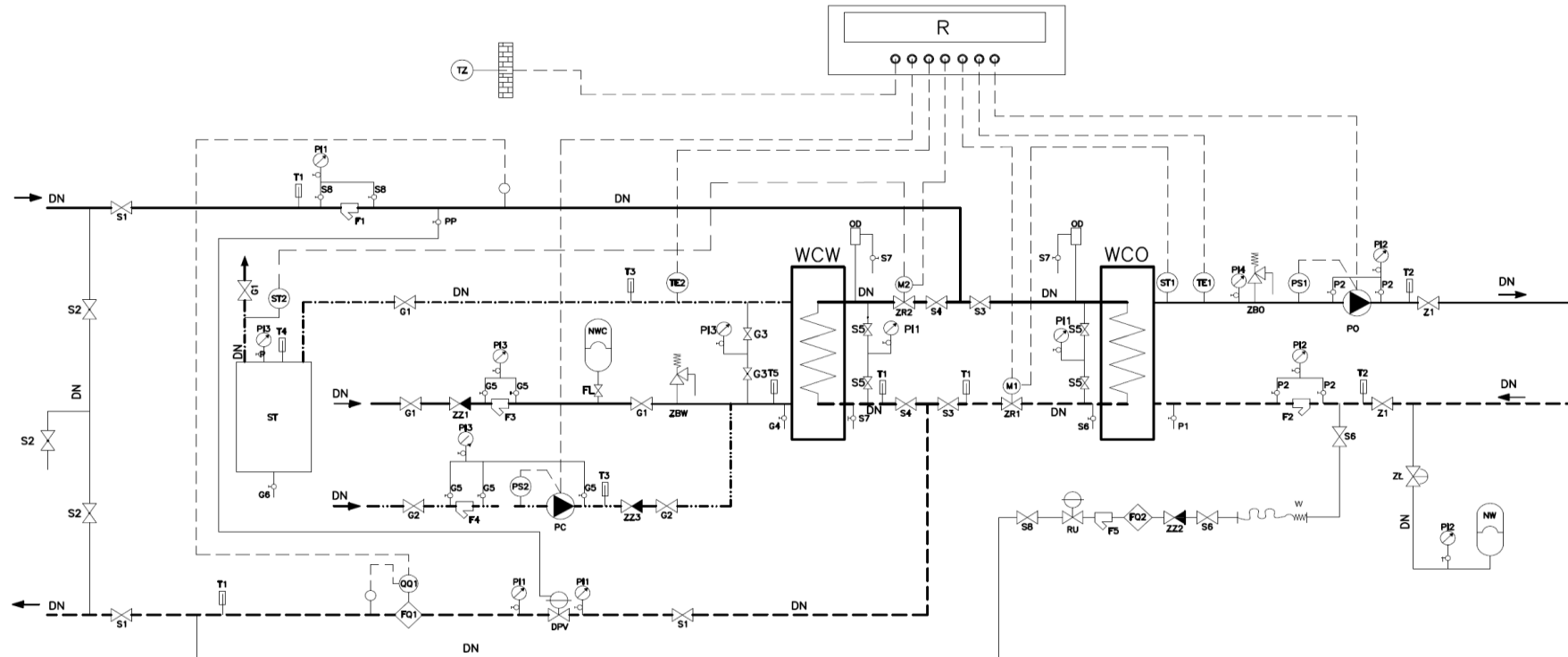


ISO/MT/02 WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 21 /29

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CO I CW



Zestawienie urządzeń

WYSOKIE PARAMETRY

WCO - Wymiennik ciepła c.o.
WCW - Wymiennik ciepła c.w.
F1 - Filtr siatkowy magnetyczny
FQ1/QQ1 - Licznik ciepła ultradźwiękowy
ZR1 - Zawór regulacyjny CO
M1 - Silownik
ZR2 - Zawór regulacyjny CW
M2 - Silownik
FQ1/QQ1 - Licznik ciepła ultradźwiękowy
DPV - Regulator różnicy ciśnień i przepływu
PP - Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia
S1 - Zawór odcinający spawany
S2 - Zawór odcinający spawany
S3 - Zawór odcinający spawany
S4 - Zawór odcinający spawany
S5 - Zawór odcinający spawany
S7 - Zawór odcinający spawany
S8 - Zawór odcinający spawany
OD - Zbiornik odpowietrzający z zaworem odcinającym spawanym

UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

R - Regulator pogodowy
TZ - Czujnik temp. zewnętrznej
TE1 - Czujnik temp. zanurzeniowy
TE2 - Czujnik temp. zanurzeniowy
ST1 - Termostat TR/STB - dla instalacji z tworzyw szlacznych
ST2 - Termostat TR/STB (manualnie załącz.)

NISKIE PARAMETRY C.O.

PO - Pompa obiegowa C.O.
PS1 - Zabezpieczenie przed suchobiegłem CO (presostat)
PS2 - Zawór bezpieczeństwa
F2 - Filtr siatkowy magnetyczny
Z1 - Zawór odcinający
P1 - Zawór odcinający gwintowany
P2 - Zawór odcinający gwintowany

NISKIE PARAMETRY C.W.U.

PC - Pompa cyrkulacyjna c.w.
PS2 - Zabezpieczenie przed suchobiegłem CW (presostat)
ZBW - Zawór bezpieczeństwa
NWC - naczynie zbiorcze c.wu
FL - zawór fowjet
F3 - Filtr siatkowy gwintowany
F4 - Filtr siatkowy gwintowany
ZZ1 - Zawór zwrotny gwintowany
G1 - Zawór odcinający gwintowany
G2 - Zawór odcinający gwintowany
ST - Stabilizator ciepłej wody
ZZ3 - Zawór zwrotny gwintowany
G3 - Zawór odcinający gwintowany
G4 - Zawór odcinający gwintowany
G5 - Zawór odcinający gwintowany
G6 - Zawór odcinający gwintowany

UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY

NW - Naczynie wzbiorcze przeponowe
FQ3 - Wodomierz wody ciepłej
RU - Zawór uzupełniania zładu z manometrem
ZZ2 - Zawór zwrotny gwintowany
F5 - Filtr siatkowy gwintowany
S6 - Zawór odcinający spawany
ZL - Złącze samoodcinające
W - Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi

UKŁAD POMAROWY

P11 - Manometr z kurkiem
P12 - Manometr z kurkiem
P13 - Manometr z kurkiem
P14 - Manometr z kurkiem
T1 - Termometr techniczny prosty
T2 - Termometr techniczny prosty
T3 - Termometr techniczny prosty
T4 - Termometr techniczny prosty (stabilizator c.w.u.)
T5 - Termometr techniczny prosty

Rysunek nr 2

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001

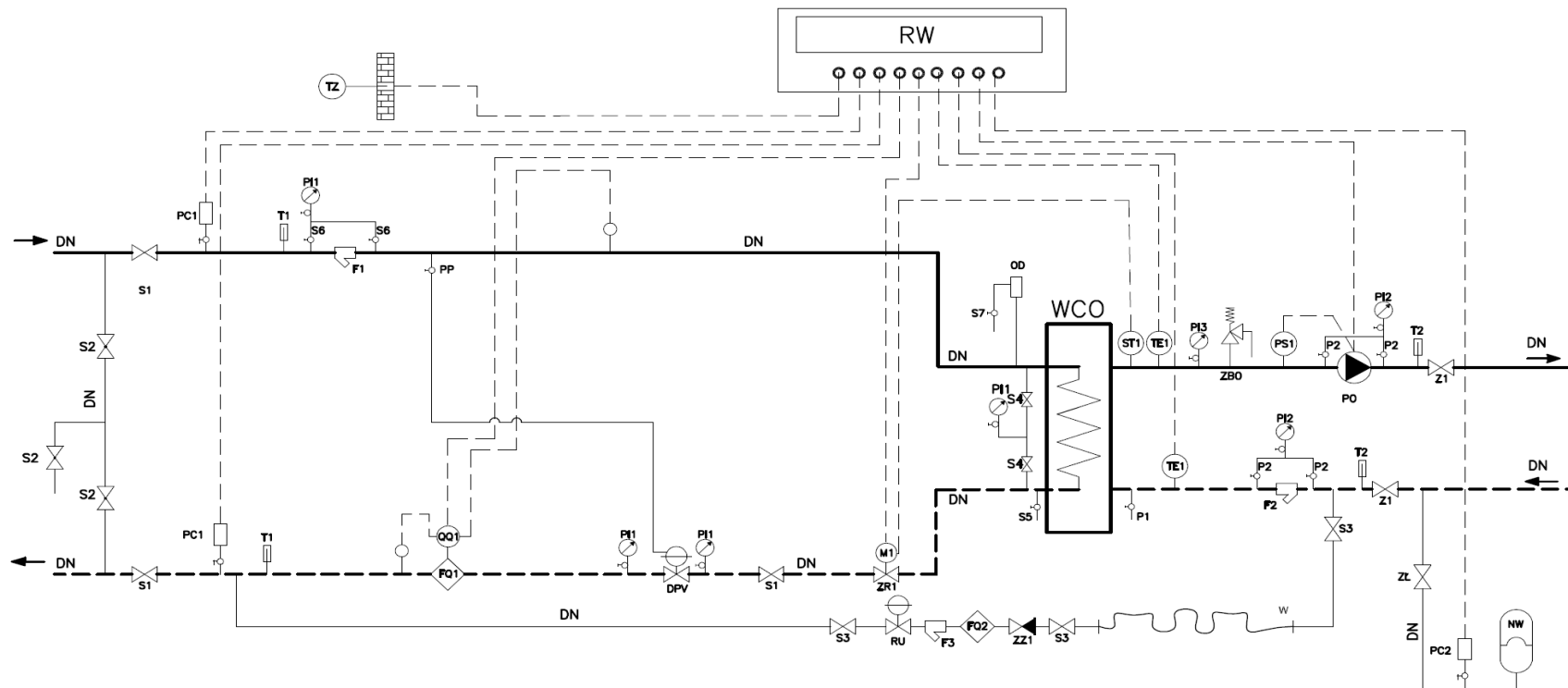


ISO/MT/02 WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 22 /29

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CO Z TELEMETRIĄ



Zestawienie urządzeń

WYSOKIE PARAMETRY

WCO - Wymiennik ciepła c.o.
F1 - Filtr siatkowy magnetyczny
FQ1/QQ1 - Licznik ciepła ultradźwiękowy
ZR1- Zawór regulacyjny CO
M1 - Silownik
DPV - Regulator różnicy ciśnienia i przepływu
PP - Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia
S1 - Zawór odcinający spawany
S2 - Zawór odcinający spawany
S4 - Zawór odcinający spawany
S5 - Zawór odcinający spawany
S6 - Zawór odcinający spawany
OD - Zbiornik odpowietrzający z zaworem odcinającym spawanym

UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

RW - Rozdzielnia węzła (sterownik)
PC1 - Przetwornik ciśnienia 0-1,6 MPa 4-20mA
PC2 - Przetwornik ciśnienia 0-0,6 MPa 4-20mA
TZ - Czujnik temp. zewnętrznej
TE1 - Czujnik temp. zanurzeniowy
ST1 - Termostat TR?STB (manualnie załączany), dla instalacji z tworzyw sztucznych

NISKIE PARAMETRY C.O.

PO - Pompa obiegowa C.O.
PS1 - Zabezpieczenie przed suchobiegiem CO (presostat)
ZBO - Zawór bezpieczeństwa
F2 - Filtr siatkowy magnetyczny
Z1 - Zawór odcinający spawany
P1 - Zawór odcinający gwintowany
P2 - Zawór odcinający gwintowany

UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY

NW - Naczynie wzbiorcze przeponowe
FQ2 - Wodomierz wody cieplej
RU - Zawór uzupełniania zładu z manometrem
ZZ1 - Zawór zwrotny gwintowany
F3 - Filtr siatkowy gwintowany
S3 - Zawór odcinający spawany
ZL - Złącze samoodcinające
W - Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi

UKŁAD POMIAROWY

PI1 - Manometr z kurkiem
PI2 - Manometr z kurkiem
PI3 - Manometr z kurkiem
T1 - Termometr techniczny prosty
T2 - Termometr techniczny prosty

Rysunek nr 3

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001

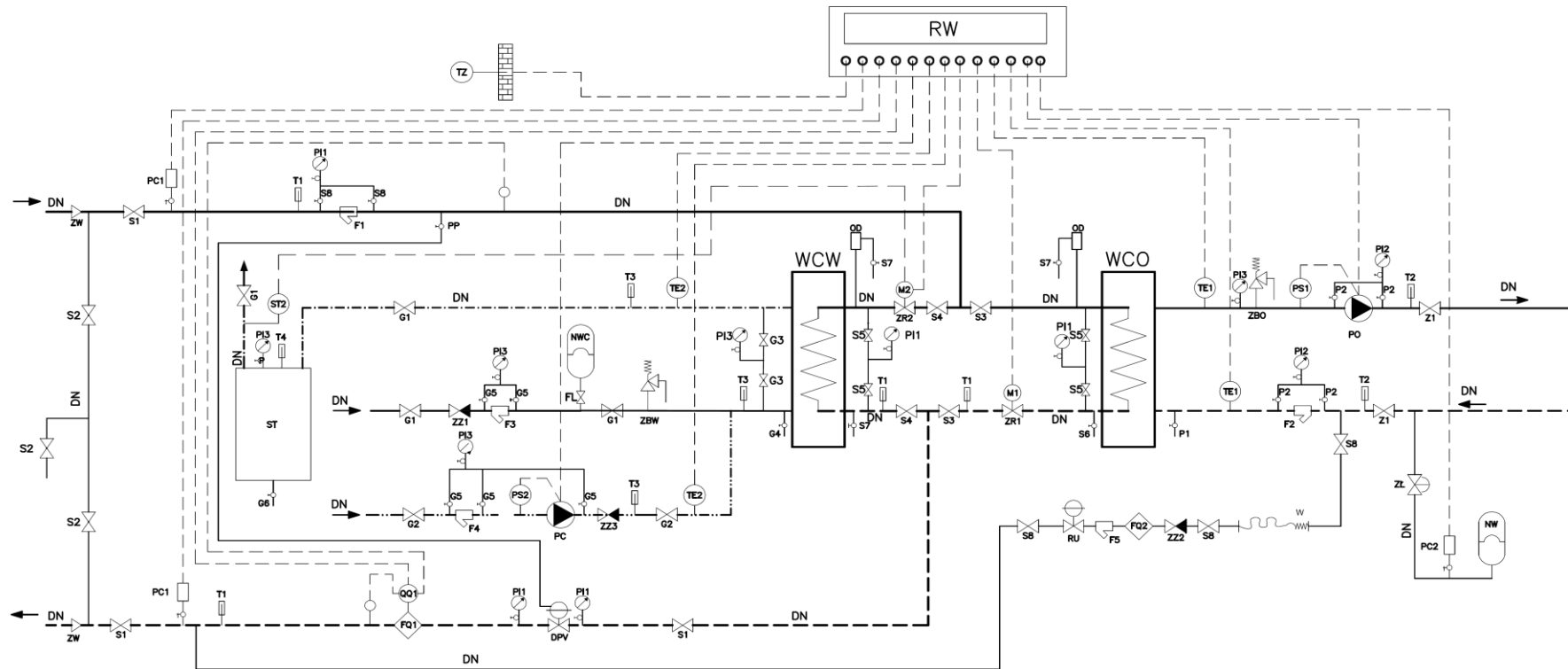


ISO/MT/02 WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIĘPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 23 / 29

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CO I CW Z TELEMETRIĄ



Zestawienie urządzeń

WYSOKIE PARAMETRY

- WCO - Wymiennik ciepła c.o.
- WCW - Wymiennik ciepła c.w.
- F1 - Filtr siatkowy magnetyczny
- ZR1 - Zawór regulacyjny CO
- M1 - Silownik
- ZR2 - Zawór regulacyjny CW
- M2 - Silownik
- FQ1/QQ1 - Licznik ciepła ultradźwiękowy
- DPV - Regulator różnicy ciśnień i przepływu
- PP - Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia
- ZW - zwężka Dn100/Dn50
- S1 - Zawór odcinający spawany
- S2 - Zawór odcinający spawany
- S3 - Zawór odcinający spawany
- S4 - Zawór odcinający spawany
- S5 - Zawór odcinający spawany
- S7 - Zawór odcinający spawany
- S8 - Zawór odcinający spawany
- OD - Zbiornik odpowietrzający z zaworem odcinającym spawanym

UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ

- RW - Rozdzielnia węzła (sterownik)
- PC1 - Przetwornik ciśnienia 0-1,6 MPa 4-20mA
- PC2 - Przetwornik ciśnienia 0-0,6 MPa 4-20mA
- TZ - Czujnik temp. zewnętrznej
- TE1 - Czujnik temp. zanurzeniowy
- TE2 - Czujnik temp. zanurzeniowy
- ST2 - Termostat TR/STB (manualnie załącz.)

NISKIE PARAMETRY C.O.

- PO - Pompa obiegowa C.O.
- PS1 - Zabezpieczenie przed suchobiegami CO (presostat)
- ZBO - Zawór bezpieczeństwa
- F2 - Filtr siatkowy magnetyczny
- Z1 - Zawór odcinający
- P1 - Zawór odcinający gwintowany
- G5 - Zawór odcinający gwintowany
- P2 - Zawór odcinający gwintowany

NISKIE PARAMETRY C.W.U.

- PC - Pompa cyrkulacyjna c.w.
- PS2 - Zabezpieczenie przed suchobiegami CW (presostat)
- ZBW - Zawór bezpieczeństwa
- NWC - naczynie zbiorcze cwu
- FL - zawór floatów
- F3 - Filtr siatkowy gwintowany
- F4 - Filtr siatkowy gwintowany
- ZZ1 - Zawór zwrotny gwintowany
- ZZ3 - Zawór zwrotny gwintowany
- G1 - Zawór odcinający gwintowany
- G2 - Zawór odcinający gwintowany
- G3 - Zawór odcinający gwintowany
- G4 - Zawór odcinający gwintowany
- G5 - Zawór odcinający gwintowany
- G6 - Zawór odcinający gwintowany

UKŁAD STABILIZUJĄCO-UZUPEŁNIAJĄCY

- NW - Naczynie wzbiorcze przeponowe
- FQ2 - Wodomierz wody ciepłej
- RU - Zawór uzupełniania zładu z manometrem
- ZZ2 - Zawór zwrotny gwintowany
- F5 - Filtr siatkowy gwintowany
- S6 - Zawór odcinający spawany
- ZL - Złącze samoodcinające
- W - Wąż elastyczny zbrojony z końcówkami rozłącznymi

UKŁAD POMIAROWY

- P11 - Manometr z kurkiem
- P12 - Manometr z kurkiem
- P13 - Manometr z kurkiem
- T1 - Termometr techniczny prosty
- T2 - Termometr techniczny prosty
- T3 - Termometr techniczny prosty
- T4 - Termometr techniczny prosty (stabilizator c.w.u.)

Rysunek nr 4

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

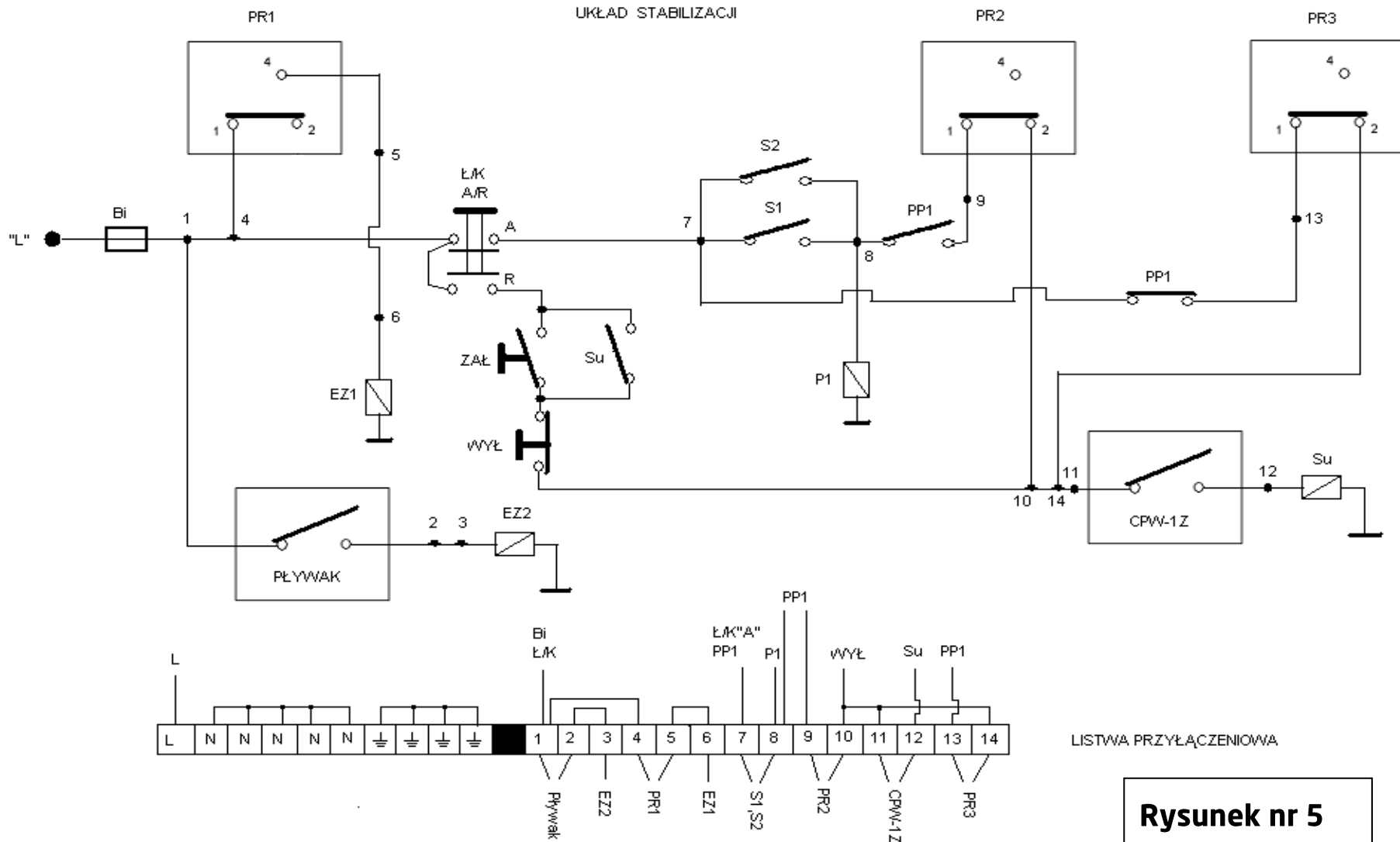
ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



ISO/MT/02 WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 24 /29



Rysunek nr 5

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001



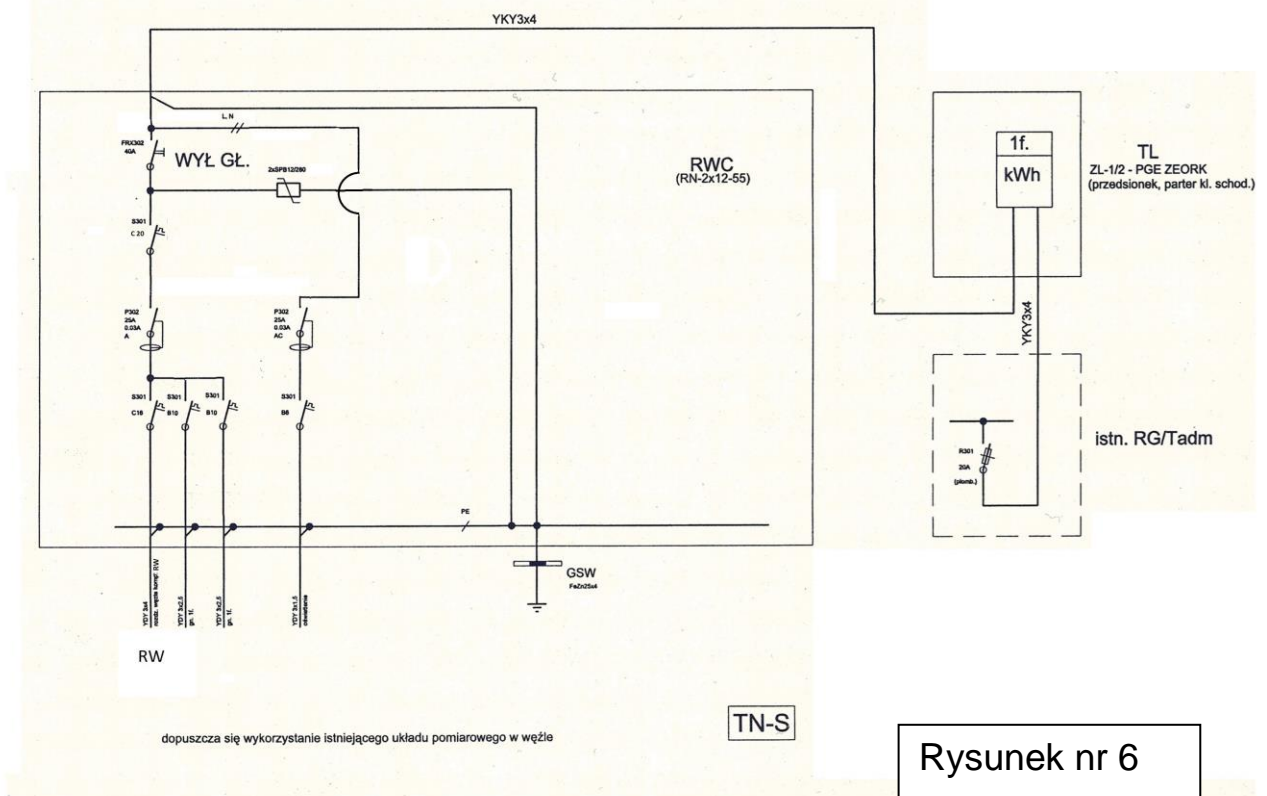
ISO/MT/02

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.

Edycja Nr 4
Data 02.11.2023 r.

Edycja Nr 1
Data 02.11.2023r.
Strona 25 /29

Schemat zasilania w energię elektryczną rozdzielnicy RWC i RW



5 Uwarunkowania w zakresie wykonawstwa węzłów cieplnych.

5.1 Węzły realizowane na zlecenie RADPEC S.A.

Przed rozpoczęciem realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest przejąć teren budowy potwierdzając tą czynność poprzez podpisanie „**Protokołu wprowadzenia na budowę**” (według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 6).

Jeżeli realizacja węzła będzie wykonywana w pomieszczeniu, w którym właściciel budynku/odbiorca ciepła zobowiązany jest wykonać prace przygotowawcze, dokonywany jest odbiór pomieszczenia na podstawie „**Protokołu odbioru pomieszczenia technicznego przeznaczonego na budowę wymiennikowego węzła cieplnego**” (według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 7).

5.1.1 Węzły ciepłe jednofunkcyjne na potrzeby c.o.

Węzły tego typu powinny być wykonane w terminie wynikającym z zawartej umowy z Wykonawcą,

w zakresie: technologicznym, elektrycznym, AKP i budowlanym (o ile zakres prac dotyczy całości prac realizacyjnych).

Po wykonaniu części montażowej bez regulacji i ruchu próbnego węzła, w terminie określonym w umowie, powinien odbyć się odbiór częściowy węzła cieplnego („**Protokół częściowego**

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 26 /29

odbioru węzła cieplnego” - załącznik nr 2). Przesunięcie terminu może mieć miejsce w sytuacjach wyjątkowych uzgodnionych z „RADPEC” S.A.

Odbiór końcowy nowego bądź modernizowanego węzła cieplnego, może mieć miejsce po wykonaniu przez Wykonawcę regulacji i ruchu próbnego, a zatem po zgłoszeniu dostawy ciepła przez Odbiorcę (rozpoczęciu sezonu grzewczego). Informacja, o zgłoszeniu do „RADPEC” S.A. przez Odbiorcę chęci poboru ciepła, dla obiektu zasilanego z węzła nowego lub modernizowanego, zostanie przekazana natychmiast do Wykonawcy, który bezzwłocznie przystąpi do rozruchu, regulacji i ruchu próbnego. Wykonanie powyższych prac przez Wykonawcę umożliwi dokonanie odbioru końcowego (**„Protokół końcowego odbioru węzła cieplnego”** - załącznik nr 1). Pozytywny wynik odbioru końcowego kończy realizację zadania.

5.1.2 Węzły cieplne dwufunkcyjne na potrzeby c.o. + c.w.

Węzły tego typu powinny być wykonane w terminie wynikającym z zawartej umowy z Wykonawcą,

w zakresie: technologicznym, elektrycznym, AKP i budowlanym (o ile zakres prac dotyczy całości prac realizacyjnych).

Po wykonaniu części montażowej bez regulacji i ruchu próbnego węzła, w terminie określonym w umowie, powinien odbyć się odbiór częściowy węzła cieplnego (**„Protokół częściowego odbioru węzła cieplnego”** - załącznik nr 2). Przesunięcie terminu może mieć miejsce w sytuacjach wyjątkowych uzgodnionych z „RADPEC” S.A.

W przypadku, gdy Odbiorca zgłosi do „RADPEC” S.A. chęć poboru ciepłej wody przed rozpoczęciem sezonu grzewczego, informacja ta będzie natychmiast przekazana Wykonawcy, który bezzwłocznie przystąpi do rozruchu, regulacji i ruchu próbnego węzła w zakresie c.w. Po wykonaniu powyższych prac, Wykonawca przedkłada „Protokoły regulacji i rozruchu węzła” w zakresie c.w. do Działu Technicznego w „RADPEC” S.A. Akceptacja przedłożonych Protokółów ze strony „RADPEC” S.A., pozwala na pracę węzła w zakresie dostawy ciepłej wody, przy czym eksploatację w tym zakresie przejmuje „RADPEC” S.A.

Odbiór końcowy nowego bądź modernizowanego węzła cieplnego dla potrzeb c.o. + c.w, może mieć miejsce po wykonaniu przez Wykonawcę regulacji i ruchu próbnego również dla części węzła w zakresie dostawy c.o., a zatem po zgłoszeniu dostawy ciepła przez Odbiorcę (rozpoczęciu sezonu grzewczego). Informacja, o zgłoszeniu do „RADPEC” S.A. przez Odbiorcę chęci poboru ciepła dla potrzeb c.o., dla obiektu zasilanego z węzła nowego lub modernizowanego, zostanie przekazana natychmiast do Wykonawcy, który bezzwłocznie przystąpi do rozruchu, regulacji i ruchu próbnego. Wykonanie powyższych prac przez Wykonawcę umożliwi dokonanie odbioru końcowego (**„Protokół końcowego odbioru węzła cieplnego”** - załącznik nr 1). Pozytywny wynik odbioru końcowego kończy realizację zadania.

5.1.3 Uwarunkowania dotyczące przyłączenia do sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia oświadczenia o wykonaniu instalacji odbiorczej zgodnie z obowiązującymi przepisami według wzoru dostępnego w siedzibie PGE Dystrybucja S.A.

i dostarczenie tego oświadczenia do RADPEC.

5.1.4 Na określonym etapie realizacji Wykonawca zobowiązany jest:

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 27 /29

- a/ opracować i uzgodnić z RADPEC S.A. harmonogram prac przed rozpoczęciem realizacji zadania,
- b/ wskazać osoby do prac eksploatacyjnych w zakresie montażu, regulacji, rozruchu i ruchu próbnego dla poszczególnych zadań:
- Kierujący zespołem (posiadane uprawnienia),
 - pracownicy (imienna lista z uprawnieniami oraz wykazem uprawnień)
- c/ wskazać Koordynatora (zgodnie z art. 208 K.P.) - posiadane uprawnienia (o ile Koordynator jest konieczny ze względu na prace wykonywane w jednej strefie pracy przez kilka zespołów),
- d/ złożyć oświadczenie Wykonawcy o upoważnieniu wskazanych pracowników do powyższych prac,
- e/ w przypadku dokonywania włączenia do istniejącej instalacji w węźle cieplnym, Wykonawca składa Wniosek o odłączenie instalacji, który jest potwierdzony przez Inspektora Nadzoru,
- f/ Wykonawca składa pisemną Deklarację o przejęciu obowiązków prowadzącego eksploatację w zakresie montażu, regulacji, rozruchu i ruchu próbnego dla: węzła cieplnego, instalacji i urządzeń zamontowanych w ramach umowy o wykonawstwo, od momentu zakończenia polecenia wykonania prac do momentu przekazania do RADPEC S.A. (odbioru).

5.2 Węzły wykonywane przez Odbiorcę ciepła.

W przypadku węzła cieplnego realizowanego przez Odbiorcę ciepła, który to węzeł będzie w eksploatacji i na stanie majątkowym Odbiorcy, podlega on przeglądowi od strony technicznej przed zawarciem umowy kompleksowej na dostawę ciepła i podaniem czynnika cieplnego - **„Protokół przeglądu stanu technicznego węzła cieplnego (będącego na stanie majątkowym Odbiorcy ciepła)”** - według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 8.

6 Odbiory

Postanowienia ogólne:

Modernizowane węzły cieplne stanowiące własność RADPEC S.A. i nowe realizowane przez RADPEC S.A. podlegają odbiorowi technicznemu zgodnie z niniejszymi wytycznymi.

Odbioru technicznego węzła cieplnego dokonują Komisje Odbiorowe w dwóch etapach. Skład Komisji Odbiorowych dla poszczególnych etapów przedstawia się następująco:

I etap - Odbiór zgodności montażu z Projektem Budowlano-Wykonawczym i Umową na realizację zadania (**„Protokół częściowego odbioru węzła cieplnego”** - według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 2).

Komisja Odbiorowa w składzie:

1. Przedstawiciele „RADPEC” S.A. z jednostek organizacyjnych:
 - Dział Techniczny,
 - Dział Sieci Ciepłowniczej,
 - Dział Eksploatacji,
 - Dział Utrzymania Majątku,
 - Dział ds. BHP i P.Poż.
2. Przedstawiciele Wykonawcy.

II etap - Odbiór końcowy po przeprowadzeniu regulacji i ruchu próbnego węzła cieplnego (**„Protokół końcowego odbioru węzła cieplnego”** - według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 1).

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001		
	ISO/MT/02	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
	WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 28 /29

Komisja Odbiorowi w składzie:

1. Przedstawiciele „RADPEC” S.A. z jednostek organizacyjnych:
 - Dział Techniczny,
 - Dział Sieci Ciepłowniczej
2. Przedstawiciele Wykonawcy.

Pozytywny wynik protokołu końcowego kwalifikuje węzeł do eksploatacji.

6.1 Wykaz dokumentów wymaganych od Wykonawcy przy częściowym odbiorze węzła:

- Kompletny Projekt Budowlano-Wykonawczy węzła ciepłego w zakresie prac realizowanych, a w przypadku dokonanych zmian w trakcie realizacji węzła w stosunku do pierwotnej dokumentacji - Projekt Powykonawczy.
- Dokumenty producenta, dotyczące urządzeń poddozorowych (zgodnie z przepisami w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych).
- Dokumenty producentów (dla poszczególnych urządzeń zamontowanych w węźle) w tym:
 - dokumentacja techniczno- ruchowa urządzeń (DTR),
 - atesty,
 - świadectwa o dopuszczeniu do stosowane w budownictwie.
- Protokoły sporządzone przez Wykonawcę, dotyczące instalacji i urządzeń elektrycznych:
 - a/ **Protokół z pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznych** (Załącznik Nr 9)
 - b/ **Protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych** (Załącznik Nr 10 i Załącznik Nr 11)
 - c/ **Badanie urządzeń piorunochronowych** (w przypadku gdy obiekt stanowi własność RADPEC S.A.).
- **„Protokół z przeprowadzenia płukania i próby ciśnieniowej węzła ciepłego”** (według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 4).
- W przypadku modernizacji istniejącego węzła ciepłego, **„Protokół przekazania materiałów z demontażu węzła ciepłego”** do magazynu „RADPEC” S.A. Radom ul. Żelazna 7 (według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 5).

6.2 Wykaz dokumentów wymaganych od Wykonawcy przy końcowym odbiorze węzła:


- **„Protokół częściowego odbioru węzła ciepłego”**.
- **„Protokół regulacji i rozruchu węzła”** (według wzoru stanowiącego Załącznik Nr 3.1, 3.2, 3.3, 3.4), którego kopie Wykonawca złoży do Działu Technicznego „RADPEC” S.A.
- Protokoły sporządzone przez Wykonawcę, na zgodność z obowiązującymi przepisami w zakresie:
 - a/ **Pomiaru natężenia hałasu w pomieszczeniu węzła ciepłego,**
 - b/ **Pomiaru natężenia oświetlenia w pomieszczeniu węzła ciepłego.**

7 Wykaz załączników:

- | | |
|----------------|--|
| Załącznik Nr 1 | Protokół końcowego odbioru węzła ciepłego. |
| Załącznik Nr 2 | Protokół częściowego odbioru węzła ciepłego. |

ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA

ISO 9001 / ISO 14001 / PN-ISO 45001

	ISO/MT/02 WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORU WĘZŁÓW CIEPLNYCH W „RADPEC” S.A.	Edycja Nr 4 Data 02.11.2023 r.
		Edycja Nr 1 Data 02.11.2023r. Strona 29 /29

- Załącznik Nr 3.1 Formularz pomiarów regulacji i rozruchu węzła cieplnego c.o. i c.w.
Tabela nr 1: Część instalacyjna - centralne ogrzewanie.
- Załącznik Nr 3.2 Formularz pomiarów regulacji i rozruchu węzła cieplnego c.o. i c.w.
Tabela nr 2: Część instalacyjna - ciepła woda.
- Załącznik Nr 3.3 Formularz pomiarów regulacji i rozruchu węzła cieplnego c.o. i c.w.
Tabela nr 3: Wysokie parametry
- Załącznik Nr 3.4 Formularz pomiarów regulacji i rozruchu węzła cieplnego c.o. i c.w. Tabela nr 4: Ruch próbny.
- Załącznik Nr 4. Protokół z przeprowadzenia płukania i próby ciśnieniowej węzła cieplnego
- Załącznik Nr 5. Protokół przekazania materiałów z demontażu węzła cieplnego.
- Załącznik Nr 6. Protokół wprowadzenia na budowę.
- Załącznik Nr 7. Protokół odbioru pomieszczenia technicznego przeznaczonego na budowę wymiennikowego węzła cieplnego.
- Załącznik Nr 8. Protokół przeglądu stanu technicznego węzła cieplnego (będącego na stanie majątkowym Odbiorcy ciepła).
- Załącznik Nr 9. Protokół z pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznych.
- Załącznik Nr 10. Protokół z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych z samoczynnym wyłączeniem zasilania
- Załącznik Nr 11. Protokół z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych zabezpieczonych wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi