

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 1 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>3</b>
1.1	Aktualne przepisy, normy i atesty obowiązujące na dzień projektowania	4
<b>2</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPLNEGO</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE</b>	<b>7</b>
3.1	Urządzenia technologiczne węzła ciepłego	7
3.1.1	Wymienniki ciepła	7
3.1.2	Pompy	7
3.1.3	Armatura	7
3.1.4	Filtry siatkowe i odmulacze	8
3.1.5	Zawory bezpieczeństwa	8
3.1.6	Reduktor ciśnienia zimnej wody wodociągowej	9
3.1.7	Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze	9
3.1.8	Uzupełnianie wody w zładzie	9
3.1.9	Miejscowe urządzenia pomiarowe	9
3.2	Izolacja termiczna	10
3.3	Zabezpieczenia antykorozyjne	10
3.4	Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów	10
<b>4</b>	<b>AUTOMATYKA WĘZŁA CIEPLNEGO</b>	<b>11</b>
4.1	Zadania automatyki	11
4.2	Sterowniki i regulatory	11
4.3	Czujniki temperatury	12
4.4	Czujniki ciśnienia	12
4.5	Siłowniki i zawory regulacyjne	12
4.6	Termostaty	13
4.7	Sterowanie pomp	13
4.8	Pozostałe wyposażenie automatyki	13
<b>5</b>	<b>Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne</b>	<b>14</b>
5.1	Układ zasilania	14
5.2	Rozdzielnice	14
5.2.1	Rozdzielnica licznikowa (RL)	14
5.2.2	Rozdzielnica sterowania i automatyki węzła (AKPiA)	14
5.3	Instalacja zasilająca, oświetlenia i sterowania	15
5.4	Instalacje teletechniczne	15
5.5	Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	16
5.6	Połączenia wyrównawcze	16
5.7	Próby i pomiary	16
<b>6</b>	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNA</b>	<b>16</b>

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 2 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

6.1	Dokumentacja projektowa .....	16
6.2	Dokumentacja odbiorowa .....	17
6.3	Dokumentacja eksploatacyjna.....	17
6.3.1	Część Technologiczna. Zgodna z instrukcją opracowaną dla Grupy GPEC .....	17
<b>7</b>	<b>Przyczyna kolejnego wydania .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Załącznik nr 1. Parametry wody sieciowej i wodociągowej.....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Załącznik nr 2. Dopuszczone materiały.....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Załącznik nr 3. Szczegółowe wytyczne do doboru pomp.....</b>	<b>20</b>
<b>11</b>	<b>Załącznik nr 4. Wytyczne do doboru wymienników ciepła.....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>Załącznik nr 5. Parametry do doboru wymienników ciepła.....</b>	<b>22</b>
<b>13</b>	<b>Załącznik nr 6 Karta parametrów węzła .....</b>	<b>23</b>
<b>14</b>	<b>Załącznik nr 7 Schemat technologiczny węzła c.o.....</b>	<b>24</b>
<b>15</b>	<b>Załącznik nr 8 Schemat technologiczny węzła c.o. i c.w.....</b>	<b>25</b>
<b>16</b>	<b>Załącznik nr 9 Schemat technologiczny węzła do 90 kW c.o .....</b>	<b>26</b>
<b>17</b>	<b>Załącznik nr 10 Schemat technologiczny węzła do 90 kW c.o + c.w.u.....</b>	<b>27</b>

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 3 z 28
Komórka opracowująca – TEO		Wydanie: 12
		Data wydania: 06.12.2016.

## 1 WYMAGANIA OGÓLNE

Wytyczne przeznaczone są dla Oferentów biorących udział w realizacji zamówień organizowanych przez Spółki Grupy Kapitałowej GPEC (Zamawiający), na wykonanie projektu, dostawę, montaż, uruchomienie i odbiór kompaktowych węzłów ciepłych, będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC.

Węzły ciepłe, będące przedmiotem przetargu, instalowane będą w pomieszczeniach, które powinny odpowiadać warunkom PN-B-02423. Nie dotyczy węzłów naściennych do 90 kW, których wielkość pomieszczenia może być określana indywidualnie. Natomiast musi zapewniać łatwy dostęp do urządzeń węzła dla wykonania czynności kontrolnych, konserwacji, remontu, w tym w szczególności zapewniać przejścia w miejscu przechodzenia obsługi o szerokości nie mniejszej niż 0,75m.

- Kompaktowe węzły ciepłe powinny mieć konstrukcję ramową, dzieloną, rozbieralną. Gabaryty podzespołów węzła powinny umożliwić ich transport ręczny przez otwory drzwiowe o wymiarach 0,8x2m.

Po stronie instalacji c.o. należy stosować automatyczne zawory odpowietrzające.

Urządzenia zainstalowane w węźle ciepłym nie mogą emitować podczas pracy większego hałasu niż 65 dB(A).

Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 15607:2007P powinny być wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane powinny być klasy IIW Blue.

W miejscu podłączenia węzła kompaktowego do istniejących rurociągów wody sieciowej oraz instalacji c.o., c.t. i c.w.u., wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum.

Konstrukcja węzła nie może przenosić drgań i wibracji poprzez ściany i podłogę do pomieszczeń mieszkalnych. W tym celu należy posadzić ją na odpowiednich stopkach.

**Sposób wykonania konstrukcji węzła powinien zapewnić ergonomiczny i bezpieczny dostęp do obsługi wszystkich podzespołów węzła a także umożliwić wymianę elementów hydraulicznych bez ryzyka zalania elementów elektrycznych.**


Pomieszczenie musi być wydzielone, o wymiarach zapewniających łatwy dostęp do urządzeń węzła dla wykonania czynności kontrolnych, konserwacji, remontu (zgodnie z PN-B-02423 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami), w tym w szczególności zapewniać przejścia w miejscu przechodzenia obsługi o szerokości nie mniejszej niż 0,75m oraz odległość między elementami wymagającymi obsługi, a pozostałymi urządzeniami lub ścianami, która powinna być nie mniejsza niż 1,3m. Pomieszczenie węzła ciepłego powinno znajdować się przy pierwszej ścianie zewnętrznej od strony wejścia przewidywanej trasy przyłącza ciepłego.

Węzeł kompaktowy powinien być lokalizowany centralnie w pomieszczeniu. W szczególnych przypadkach (nietypowe wielkości pomieszczeń) dopuszcza się konstrukcję rozwiniętą przy jednej ze ścian pomieszczenia. Powinien być wyposażony w odpowiednie króćce po stronie sieciowej i instalacyjnej służące do podłączenia urządzeń do chemicznego czyszczenia wymienników

Wymienniki należy tak umieścić w konstrukcji węzła, aby w razie konieczności ich wymiany, było to możliwe bez demontażu pozostałych elementów wyposażenia kompaktu.

**„Zaleca się aby powierzchnia pomieszczeń dla węzłów, w zależności od ich mocy wynosiła (nie dotyczy domków jednorodzinnych oraz węzłów naściennych):**

- do 75 kW: 10 m<sup>2</sup>; jednocześnie długość żadnej ze ścian nie może być mniejsza 3m,**

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów cieplnych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 4 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		


- b. od 76 kW do 150 kW: 12 m<sup>2</sup>; jednocześnie długość żadnej ze ścian nie może być mniejsza niż 3m,
- c. od 151 kW do 300 kW: 15 m<sup>2</sup>; jednocześnie długość żadnej ze ścian nie może być mniejsza niż 3m,
- d. od 301 kW do 500 kW: 20 m<sup>2</sup>; jednocześnie długość żadnej ze ścian nie może być mniejsza niż 3m,
- e. od 501 kW do 1.000 kW: 24 m<sup>2</sup>; jednocześnie długość żadnej ze ścian nie może być mniejsza niż 3m,
- f. od 1.000 kW do 1.500 kW: 28 m<sup>2</sup>; jednocześnie długość żadnej ze ścian nie może być mniejsza niż 4m,
- g. powyżej 1.500 kW; wymiar uzgadniany indywidualnie z GPEC.

- Węzły naścienne do 90 kW powinny mieć gabaryty umożliwiające transport ręczny przez otwory drzwiowe o wymiarach 0,8x2m.  
Urządzenia zainstalowane w węźle cieplnym nie mogą emitować podczas pracy większego hałasu niż 65 dB(A).
- Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 15607:2007P powinny być wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane powinny być klasy IIW Blue.
- Konstrukcja węzła nie może przenosić drgań i wibracji poprzez ściany do pomieszczeń mieszkalnych w tym celu należy wieszac węzły na odpowiednich wieszakach.
- Węzły naścienne powinny być powieszane i zamocowane na ścianie w sposób trwały z zachowaniem wszystkich zasad BHP
- Ściana na której zamontowany ma być węzeł musi być mocna wykonana z cegły, betonu pustaka. (nie dopuszcza się wieszania węzłów na ścianach z karton-gipsu)...
- Sposób wykonania węzła powinien zapewniać ergonomiczny i bezpieczny dostęp do obsługi wszystkich podzespołów węzła a także umożliwić wymianę elementów hydraulicznych bez ryzyka zalania elementów elektrycznych
- Wymienniki należy tak umieścić w konstrukcji węzła, aby w razie konieczności ich wymiany, było to możliwe bez demontażu pozostałych elementów wyposażenia .....

### 1.1 Aktualne przepisy, normy i atesty obowiązujące na dzień projektowania

Węzły ciepłe oraz ich podzespoły muszą spełniać warunki i wymagania zawarte w obowiązujących w Polsce normach i aktach prawnych, w tym między innymi:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690).
2. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz.1321, z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. nr 0 poz. 1468).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz.U. 2001 nr 38 poz. 456).
4. PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
5. Wymagania PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
6. Rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki z dnia 21.12.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.05.263.2200 (PL)).

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 5 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		


Ponadto przy projektowaniu i montażu węzłów ciepłych należy spełnić warunki i wymagania zawarte w:

1. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi –Wymagania.
2. PN-B-02419:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Badania.
3. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
4. PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
6. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.
7. PN-H-84023-07:1989/Az1:1997 Stal określonego zastosowania – Stal na rury – Gatunki.
8. PN-EN ISO 4126-1:2013-12 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem - Część 1: Zawory bezpieczeństwa .
9. PN-EN 13480-1:2012 Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 1:Postanowienia ogólne.
10. PN-EN 10226-1: 2006 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie - Część 1:Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne - Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
11. PN-EN ISO 228-1:2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie -- Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
12. PN-EN 1092-1+A1:2013-07 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe.
13. PN-EN 10088-1:2007 Część 1:Stale odporne na korozję – Gatunki stali odpornych na korozję.
14. PN-EN 1567:2004 Armatura w budynkach -- Zawory redukcyjne i zespolone zawory redukcyjne ciśnienia wody - Wymagania i badania.
15. PN-EN 10216-1:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej.
16. PN-EN 10216-2:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
17. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
18. PN-IEC 60050-121:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Elektromagnetyzm
19. DIN 1629 Rury stalowe bez szwu ze stali niestopowej ze specjalnymi wymaganiami.
20. *PN-HD 60364-5-5 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-54: Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne*
21. PN-EN ISO 8501-1:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
22. PN-EN ISO 15607:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Zasady ogólne.

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami oferowane urządzenia muszą posiadać następujące atesty, świadectwa, dopuszczenia oraz decyzje:

1. Wszystkie urządzenia, elementy i materiały występujące w węźle ciepłym powinny posiadać wymagane certyfikaty, aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Urządzenia ciśnieniowe muszą spełniać wymagania Dyrektywy 97/23/EC, urządzenia powinny mieć



	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 6 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

Oznakowanie CE zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki z dnia 21.12.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.05.263.2200 PL),

3. Decyzja o dopuszczeniu typu wydana przez Główny Urząd Miar - dotyczy ciepłomierzy, wodomierzy, manometrów i termometrów.

4. Atest higieniczny wydany przez PZH - dotyczy pomp i wymienników c.w.u i reduktorów zimnej wody  
Podane wyżej dokumenty Oferent powinien załączyć do dokumentacji odbiorowej.

Normy i standardy przywołane w niniejszym dokumencie stanowią podstawę do projektowania, kompletacji dostaw, montażu i przeprowadzenia badań odbiorczych węzłów ciepłych będących przedmiotem dostawy.

## 2 CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPŁEGO

Węzeł ciepły będący przedmiotem dostawy powinien być węzłem wymiennikowym (dopuszcza się wyłącznie wymienniki płytowe), dostarczającym energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i/lub produkcję ciepłej wody użytkowej i/lub ciepła technologicznego.

Połączony będzie po stronie zasilania z miejską siecią ciepłowniczą (m.s.c.), a po stronie odbioru energii cieplnej z instalacją: centralnego ogrzewania (c.o.), ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), cyrkulacji ciepłej wody (c.c.w.) zimnej wody (z.w.), ciepła technologicznego (c.t) w budynku.

Zaleca się projektowanie węzłów z zachowaniem hydraulicznego priorytetu dla obiegu CWU

Obieg wody w instalacji c.o. realizowany będzie przy pomocy pompy obiegowej zainstalowanej na rurociągu powrotnym. Obieg wody w instalacji c.t. realizowany będzie przy pomocy pompy obiegowej zainstalowanej na rurociągu powrotnym. Instalacja c.w.u. wyposażona będzie w pompę cyrkulacyjną.

Zmiany objętości wody w instalacji c.o. oraz c.t. kompensowane będą przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego przyłączonego do rurociągu powrotnego przed pompą obiegową.

Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane będą wodą sieciową w trybie automatycznym (samoczynne dopełnianie instalacji) - sterowanie z regulatora pogodowego i ręcznym (instalację dopełnia obsługa węzła).

Ubytki wody w instalacji c.t. uzupełniane będą wodą sieciową w trybie automatycznym (samoczynne dopełnianie instalacji) jeżeli nie zaznaczono inaczej w „Karcie parametrów węzła”. W przypadku uzupełniania instalacji c.t. roztworem glikolu należy zapewnić sposób bezpiecznego odprowadzania czynnika do zasobników specjalnie do tego przeznaczonych. Zakres projektowania i montażu węzła nie obejmuje zasobników, osprzętu ani usługi uzupełniania instalacji roztworem glikolu.

W przypadku występowania niskiego ciśnienia powrotu na rurociągu m.s.c. w układzie uzupełniania przewiduje się pompę. O konieczności stosowania pompy w układzie uzupełniania informuje Zlecający w „Karcie parametrów węzła”


Ilość wody uzupełniającej rejestrowana będzie przez wodomierz zainstalowany na rurociągu wody uzupełniającej.

Ilość energii cieplnej dostarczanej na potrzeby odbiorców zasilanych z węzła rejestrowana będzie przy pomocy ciepłomierza.

Układy pomiarowo-rozliczeniowe dostarczają Spółki Grupy Kapitałowej GPEC na podstawie odrębnych warunków technicznych. Wymienniki oraz instalacja c.o., c.w.u. i c.t., zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa, montowanymi możliwie blisko zabezpieczonego urządzenia. Jeżeli układ c.t. uzupełniany jest roztworem glikolu, w pomieszczeniu musi znaleźć się zasobnik do wychwytywania upuszczonego roztworu, a spust należy wykonać tak, aby umożliwić zrzut medium do zbiornika. Zbiornik jako element instalacji wewnętrznej – poza opracowaniem.

Węzły ciepłe wyposażone będą w automatykę spełniającą co najmniej następujące, podstawowe funkcje regulacyjne:

1. regulacja temperatury wody zasilającej w instalacji centralnego ogrzewania i/lub ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej, (dla węzłów z funkcją c.o. i/lub c.t.).
2. utrzymanie stałej temperatury ciepłej wody użytkowej zadanej w regulatorze/sterowniku przy zmiennym

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 7 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

zapotrzebowaniu na wodę w ciągu doby, (dla węzłów z funkcją c.w.u.).

3. priorytet c.w.u. i ograniczenie maksymalnego przepływu wody sieciowej (dla węzłów wyposażonych w obieg c.o./c.t. i c.w.u.).
4. ograniczenie temperatury powrotu m.s.c. na wylocie z wymiennika c.o. i/lub c.t., w funkcji temperatury zewnętrznej.

### 3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

#### 3.1 Urządzenia technologiczne węzła ciepłego

##### 3.1.1 Wymienniki ciepła

W węzłach ciepłych spółek Grupy Kapitałowej GPEC dopuszcza się wymienniki płytowe lutowane. Ze względu na standaryzację urządzeń mającą na celu ograniczenie różnorodności urządzeń preferuje się wymienniki producentów: SECESPOL, SONDEX, SPX/APV, Alfa Laval, Danfoss oraz SWEP. Ma to na celu obniżanie kosztów prowadzonej eksploatacji dążącej do łatwiejszego prowadzenia składów konsygnacyjnych oraz dostępu do materiałów wraz z łatwiejszym dokonywaniem zamówień.

W celu poprawy warunków regulacji ciepłej wody zaleca się stosowanie stabilizatorów w obiegu c.w.u. o mocy grzewczej  $\leq 70$  kW. **Decyzja o instalacji stabilizatora c.w.u. należy do Inwestora, a informację o konieczności jego stosowania Inwestor podaje w załączniku nr 7.**

Wymienniki płytowe powinny być tak usytuowane w konstrukcji węzła, aby możliwe było zamontowanie wymiennika takiego samego typu, ale o zwiększonej ilości płyt. Nie dotyczy węzłów naściennych

##### 3.1.2 Pompy

W węzłach ciepłych należących do spółek Grupy Kapitałowej GPEC ze względu na standaryzację urządzeń mającą na celu ograniczenie różnorodności urządzeń zaleca się stosowanie pomp WILO oraz Grundfos. Ma to na celu obniżanie kosztów prowadzonej eksploatacji dążącej do łatwiejszego prowadzenia składów konsygnacyjnych oraz dostępu do materiałów wraz z łatwiejszym dokonywaniem zamówień.

Węzeł kompaktowy (w zależności od ilości obiegów) powinien być wyposażony w:

1. pompy obiegowe c.o. (zgodne z dyrektywą EuP (2005/32/WE) i późniejszymi zmianami)
2. pompy obiegowe c.t (zgodne z dyrektywą EuP (2005/32/WE) i późniejszymi zmianami)
3. pompy cyrkulacyjne c.w.u. (zgodne z dyrektywą EuP (2005/32/WE) i późniejszymi zmianami)
4. pompy uzupełniające (w zależności od ciśnienia wody na powrocie w m.s.c., jeżeli zaznaczono w Karcie parametrów węzła- zał. nr 7)

##### 3.1.3 Armatura


Armaturę stosowaną w węźle ciepłym należy dobierać zgodnie z parametrami zawartymi w załączniku nr 7.

Węzły ciepłe powinny być wyposażone w zawory:

1. po stronie instalacji c.o.: z przyłączami do spawania, kołnierzowe lub z przyłączami gwintowanymi,
2. po stronie instalacji c.w. z przyłączami gwintowanymi lub kołnierzowymi.

Jako zawory odcinające dla instalacji należy stosować zawory kulowe w wykonaniu:

- DN 15 ÷ 50: z gwintowanymi przyłączami do rurociągu - z rurowym gwintem obustronnie wewnętrznym, wg PN-EN 10226-1: 2006 lub PN-EN ISO 228-1:2005,
- DN > 50 : w wersji kołnierzowej z przyłączami wg PN-EN 1092-1+A1:2013-07,

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 8 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

3. po stronie instalacji c.t.: z przyłączami do spawania, kołnierzone lub z przyłączami gwintowanymi, w przypadku stosowania w instalacji roztworu glikolu uwzględniające parametry tego medium

Zawory do pomiaru ciśnienia w węźle – z dławnicami, montowane na rurkach kapilarnych o średnicy  $D_n \geq 10\text{m}$

Zawory zwrotne:

- zalecane jest stosowanie konstrukcji z elementem odcinającym w formie płytki,
- powinny zabezpieczać instalację przed uderzeniem hydraulicznym,
- korpus, element odcinający i trzpień powinny być wykonane z mosiądzu lub stali nierdzewnej,
- sprężyna ze stali nierdzewnej dla zaworów przeznaczonych dla instalacji CWU.
- na potrzeby c.t. dostosowane do roztworu glikolu, jeżeli to medium przywołano w „Karcie parametrów węzła” (zał. Nr 7)

**Nie przewiduje się instalacji zaworów równoważących (balansowych)**

**Uwaga:**

***Nie dopuszcza się stosowania w węzłach ciepłych po stronie sieciowej armatury z korpusem z żeliwa szarego.***

***Nie dopuszcza się stosowania zaworów wyprodukowanych poza UE.***

**3.1.4 Filtry siatkowe i odmulacze.**

Węzeł ciepły powinien być wyposażony w odmulacz z wkładem magnetycznym służącym do wychwytywania zanieczyszczeń ferromagnetycznych znajdujących się w wodzie sieciowej. Nie dotyczy małych węzłów naściennych do mocy 90 kW, w których koniecznym jest zamontowanie filtra siatkowego 400 oczek/cm<sup>2</sup>

W odmulaczach i filtrach z wkładem magnetycznym element z magnesami stałymi powinien być umieszczony w przekroju całego strumienia przepływającej wody. W instalacji c.t. zawierającej roztwór glikolu zastosować materiały odporne na działanie chemiczne i właściwości fizyczne tego medium.

***O konieczności stosowania dodatkowego filtra siatkowego za odmulaczem informuje Zamawiający w „Karcie parametrów węzła” (zał. nr 7)***

**3.1.5 Zawory bezpieczeństwa.**

W węzłach ciepłych należących do spółek Grupy Kapitałowej GPEC ze względu na standaryzację urządzeń, mającą na celu ograniczenie różnorodności urządzeń zaleca się stosowanie zaworów bezpieczeństwa typu SYR oraz Prescor. Ma to na celu obniżanie kosztów prowadzonej eksploatacji dążącej do łatwiejszego prowadzenia składów konsygnacyjnych oraz dostępu do materiałów wraz z łatwiejszym dokonywaniem zamówień.

Wobec powyższego powinno się stosować zawory


- HANS SASSERATH & CO. KG – HUSTY typu SYR po stronie instalacji c.o. nr kat. 1915; po stronie instalacji c.w. SYR nr kat. 2115
- FLAMCO typu Presco po stronie instalacji c.o. Prescor i Prescor S; po stronie instalacji c.w. Prescor B i Prescor SB

Po uzgodnieniu ze służbami eksploatacji dopuszcza się stosowanie zaworów bezpieczeństwa równoważnych tj. zbliżonych do parametrów technicznych i funkcjonalnych przedstawionej armatury w specyfikacji.

Miejsce montażu zaworów podano na schemacie technologicznym węzła załącznik nr 8.

Zastosowane zawory bezpieczeństwa powinny posiadać decyzję o dopuszczeniu do obrotu wydaną przez Urząd Dozoru Technicznego.



	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 9 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

### 3.1.6 Reduktor ciśnienia zimnej wody wodociągowej.

W przypadku, gdy różnica ciśnienia wody wodociągowej i zastosowanego zaworu bezpieczeństwa dla instalacji CWU jest większa niż 0,05 MPa (0,5 bar) węzeł powinien być wyposażony w reduktor ciśnienia zimnej wody wodociągowej i spełniać wymagania normy PN-EN 1567:2004. Wielkość reduktora należy dobierać w zależności od planowanego maksymalnego przepływu wody. Ciśnienie wejściowe maksymalne 1,0 MPa, ciśnienie wyjściowe ustawiane z zakresu 0,15 do 0,6 MPa. Nie dotyczy części węzła dla instalacji stanowiącej II strefę w budynkach wysokich (powyżej 10 piętra).

### 3.1.7 Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze.

Węzły ciepłe należy wyposażyć w ciśnieniowe naczynie wzbiorcze dobrane zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

### 3.1.8 Regulator różnicy ciśnień.

Węzły ciepłe powinny być wyposażone w regulator różnicy ciśnień i przepływu. Zawór taki nie może w czasie swojej pracy generować hałasu ponad dopuszczalną wartość 65 dB (A).

Regulatory mają być wyposażone w siłowniki zamykające, przemyka się przy rosnącej różnicy ciśnień. Regulatory z nastawą zmienną o żądanym minimalnym zakresie nastawy 0,02 – 0,1 MPa, lub 0,05-0,2Mpa. Zakres nastaw wartości zadanych regulatora powinien być dobrany w taki sposób aby nastawa znajdowała się mniej więcej w połowie dobranego zakresu. Dopuszcza się dla regulatorów DN ≤ 32 przyłącza gwintowane.

Na etapie projektowania węzła i doboru regulatora DPiV( różnicy ciśnienia i przepływu) należy przeprowadzić obliczenia sprawdzające dla mocy minimalnego zapotrzebowania dla okresu letniego. Stopień otwarcia regulatora DPiV nie może być mniejszy niż 20% dla obciążenia minimalnego.

Na etapie doboru regulatora należy przeprowadzić obliczenia sprawdzające dla zjawiska kawitacji.

Dla warunków wysokiego ciśnienia dyspozycyjnego przeanalizować możliwość zastosowania reduktora ciśnienia- montaż w przewodzie zasilania, za układem filtracyjnym – przed rurką impulsową regulatora różnicy ciśnień i przepływu( wymagana odległość pomiędzy wylotem reduktora a rurką impulsową regulatora DPiV wynosi 50cm)

Pozostałe wymagania jak dla armatury (pkt. 3.1.1.3.).

### 3.1.8 Uzupełnianie wody w zładzie

Węzeł powinien być wyposażony w instalację uzupełniającą wodę w zładzie c.o.:

1. Uzupełnienie ręczne.
2. Uzupełnienie automatyczne.
3. Uzupełnienie automatyczne z pompą.

Należy przewidzieć podłączenie uzupełniania na powrocie m.s.c. sprzed i zza regulatora różnicy ciśnień.

Węzeł powinien być wyposażony w instalację uzupełniającą wodę w zładzie c.t. (nie dotyczy instalacji uzupełnianej roztworem glikolu):

1. Uzupełnienie ręczne
2. Uzupełnienie automatyczne
3. Uzupełnienie automatyczne z pompą


#### **Uwaga:**

**Informacja o zastosowaniu rozwiązania uzupełnienia zładu jest podawana w załącznikach 7 i 8**

### 3.1.9 Miejscowe urządzenia pomiarowe

Węzły ciepłe powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

1. **Termometry** tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm:

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 10 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

- a) zakres pomiarowy:
- od 0°C do 150°C -dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej,
  - od 0°C do 100°C -dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.o. i c.w.u,
- b) podziałka: 1°C
- c) klasa dokładności: 1,6. – zgodnie z DIN 12786
2. **Manometry** tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek trójdrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:
- a) zakres pomiarowy:
- 0 - 1,6 MPa -dla pomiaru ciśnień po stronie wody sieciowej,
  - 0 - 1,0 MPa -dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u,
- b) podziałka:
- 0,05 MPa -dla zakresu 0 - 1,6 MPa ,
  - 0,02 MPa -dla zakresu 0 - 1,0 MPa,
- c) klasa dokładności: 1,6.
3. **Wodomierz** w układzie uzupełniania zładu c.o.:
- a) z impulsatorem 10 litr/impuls (z możliwością podłączenia do ciepłomierza –modułu zdalnych odczytów, ułożenie przewodu z impulsatora o długości pozwalającej na bezpośrednie podłączenie do licznika ciepła. Połączenie przewodem LIYY 2x0,5 w ochronnej rurce karbowanej
- b) pozycja pracy: pozioma, pionowa
- c) dynamika ( $Q_{nom}/Q_{min}$ ): 50/1,
- d) przeciążalność: nie mniejsza niż 200%  $Q_{nom}$ ,
- e) temperatura pracy: 90°C,
- f) materiał korpusu: stal nierdzewna lub mosiądz,
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy – licznik ciepła dopuszczony do użytku w GG na potrzeby ogólnego rozliczenia zużycia ciepła wraz z:
- modułem zdalnych odczytów podłączonym do licznika ciepła
  - zaworem do ustawienia przepływu wynikającego z mocy zamówionej
- Montaż modułu zgodnie załączoną instrukcją załącznik nr 11

### 3.2 Izolacja termiczna

Wymienniki, odmulacz, armatura i rurociągi zainstalowane w węźle ciepłowniczym powinny być pokryte izolacją termiczną. Nie dopuszcza się nieuzasadnionych przerw w ciągłości izolacji.

### 3.3 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie podzespoły węzła ciepłowniczego powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ISO 8501-1.


Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy podzespołu oraz mikroklimat występujący w pomieszczeniu węzła ciepłego, gdzie wilgotność względna powietrza może dochodzić do 90%.

### 3.4 Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi będące na wyposażeniu węzła ciepłego powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały. Rurociągi i armaturę należy oznakować podając:

1. rodzaj czynnika,
2. kierunek przepływu czynnika.

Urządzenia należy oznakować podając nazwę lub symbol zgodny z oznaczeniem występującym na

	<p align="center"><b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b></p>	Strona 11 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

schemacie technologicznym w instrukcji eksploatacji węzła ciepłego.

## **4 AUTOMATYKA WĘZŁA CIEPLNEGO**

### **4.1 Zadania automatyki**

Węzeł ciepłowniczy należy wyposażyć w układ automatyki.

Ze względu na standaryzację mającą na celu ograniczenie różnorodności urządzeń zaleca się stosowanie urządzeń automatyki określonych w specyfikacji. Ma to na celu obniżanie kosztów prowadzonej eksploatacji dążącej do łatwiejszego prowadzenia składów konsygnacyjnych oraz dostępu do materiałów wraz z łatwiejszym dokonywaniem zamówień. Dodatkowo zapewnia utrzymanie kompetencji i wiedzy pracownikom Grupy GPEC po odpowiednich szkoleniach. Schematy elektryczne wykonawcze AKP należy wykonać na podstawie ogólnie przyjętych schematów ideowych. Należy użyć rozwiązania zgodnego z opisem technologicznym węzła. Oprogramowanie sterowników jest dostarczane przez służby techniczne właściwej Spółki Grupy Kapitałowej GPEC. Wstępna regulacja i parametryzacja oraz wprowadzenie nastaw projektowych pozostają po stronie wykonawcy.

Zadaniem układu automatyki jest:

- prowadzenie regulacji temperatury wody zasilającej instalacje c.o. i/lub c.t. w funkcji temperatury zewnętrznej,
- prowadzenie stałwartościowej regulacji temperatury c.w.u. w układzie priorytetu,
- prowadzenie ograniczenia temperatury powrotu,
- ograniczenie mocy chwilowej pobieranej przez węzeł
- prowadzenie obniżen nocnych, weekendowych, świątecznych,
- zabezpieczenie przed niekontrolowanym wzrostem temperatury medium,
- zabezpieczenie pomp c.o. i/lub c.t. przed suchobiegiem,
- automatyczne uzupełnianie wody w instalacji ogrzewania c.o. (c.t. w zależności od medium przywołanego w załączniku nr 7) z funkcją rozpoznawania stanów awaryjnych i blokowania uzupełniania wody
- ochrona przed legionellą poprzez przegrzew okresowy.

System automatycznej regulacji temperatury musi w normalnych warunkach charakteryzować się stabilnością, a nastawy dynamiczne powinny gwarantować dobrą jakość regulacji tzn:

- największe długotrwałe odchylenia od zadanej wartości temperatury (mierzone w czasie nie dłuższym niż 2minuty): 2°C,
- największe chwilowe odchylenia od zadanej wartości temperatury +/-10°C.


Należy przewidzieć możliwość ręcznego sterowania procesem technologicznym poprzez ustawienie pozycji siłownika i załączenie pompy bez pośrednictwa regulatora/sterownika.

### **4.2 Sterowniki i regulatory**

Zastosowane urządzenia muszą komunikować się z systemem zdalnych odczytów oraz zdalnej regulacji narzędzia operacyjnego Vector.

Regulator pogody węzła powinien realizować następujące funkcje:

- zgłaszanie alarmów sprzętowych i obiektowych,
- autoryzacja dostępu dla dwóch różnych typów użytkowników:
  - podgląd danych technologicznych i pomiarowych,
  - zmiana nastaw,
- podtrzymanie nastawionych parametrów przy zaniku napięcia zasilania

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 12 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

- ograniczanie mocy węzła w oparciu o pomiary z licznika ciepła, połączonego z regulatorem za pomocą:
  - moduł RS 232 do komunikacji po protokole Modbus dla węzłów, wyposażonych w regulator wg wariantu 1, 2, 3
  - Modułu M-bus do komunikacji z regulatorem wariantu 1, 2, 3 o ile funkcja ograniczania mocy będzie wymagana po zastosowaniu regulatora DpiV?

#### **WARIANT 1: Regulator pogodowy Siemens Climatix DH1+ komunikacja Modbus RTU**

#### **WARIANT 2: Regulator pogodowy Danfoss ECL 210, 310 + komunikacja Modbus RTU**

#### **WARIANT 3: Sterownik swobodnie programowalny SAIA PCD2 / PCD3 dla niestandardowych rozwiązań po konsultacji z Działem TEA.**

### **4.3 Czujniki temperatury**

Czujniki temperatury powinny być w osłonie ze stali nierdzewnej, zanurzone bezpośrednio w medium (bez dodatkowej osłony pośredniczącej). W instalacji c.w.u. należy zastosować czujnik temperatury szybki, o stałej czasowej  $\tau < 1.5$  s. Zaleca się stosowanie czujników temperatury referencyjnych z listy producenta regulatora. Czujniki temperatury zewnętrznej powinny być zamontowane na Północnej lub Północno - Zachodniej stronie budynku w miejscu widocznym na wysokości optymalnie 3 do 4.30 m poza linią okien i z dala od kanałów wentylacyjnych, tuneli, wjazdów do garażu i innych źródeł zakłóceń pomiarowych. Miejsce montażu czujnika powinno uniemożliwiać jego uszkodzenie przez narażenie na czynniki atmosferyczne lub osoby trzecie.

### **4.4 Czujniki ciśnienia**

Do pomiaru ciśnienia należy zastosować przetworniki z wyjściem napięciowym 0-10V DC lub prądowym 4-20mA, w zależności od wyboru regulatora. Zasilane na 24V AC wkręcane poprzez zawory manometryczne trójdrożne 1/2 " z odpowietrzeniem.

Zakres pomiarowy:

- 0..1MPa (dla niskich parametrów);
- 0..1,6MPa (zasilanie - wysokie parametry)
- -100..900kPa (powrót - wysokie parametry)


Ze względu na standaryzację urządzeń dopuszcza się przetworniki ciśnień firm: APLISENS, Wika, ProDual. Po uzgodnieniu ze służbami eksploatacji dopuszcza się stosowanie przetworników ciśnienia o zbliżonych parametrach technicznych.

W węzłach do 90kW dopuszcza się stosowanie presostatu mechanicznego jako sygnał do rozpoczęcia uzupełniania zładu prze regulator elektroniczny

### **4.5 Siłowniki i zawory regulacyjne**

**Siłownik i zawór muszą być dostarczane przez tego samego producenta** i mieć możliwość ustawienia pozycji w trybie pracy ręcznej.

Zastosować sterowanie analogowe 0-10VDC z wyłączeniem węzłów zrealizowanych na regulatorach pogodowych dedykowanych nie posiadających możliwości sterowania napięciem 0-10VDC. W węzłach do 90kW dopuszcza się sterowanie 3punktowe dla obiegu CO. Zasilane napięciem 24 VAC, lub 230VAC. W węzłach będących własnością grupy GPEC zastosować napędy z funkcją bezpieczeństwa (zamykanie zaworu przy zaniku napięcia lub przekroczeniu parametrów). Dopuszcza się możliwość pracy kaskadowej siłowników. Zawór oraz siłownik muszą stanowić zestaw od tego samego producenta.

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 13 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

**Ze względu na standaryzacje urządzeń proponuje się siłowniki:**

- Danfoss Typ AMV „AME na instalacji c.o., c.t., c.w.u.
- Belimo Typ NVK 24A-MP-TPC na instalacji c.o. i c.t.,
- Belimo Typ NVKC 24-A-MP-TCP dla instalacji c.w.u.
- Siemens Typ SAS oraz SAT odpowiednio dla instalacji c.o., c.t. lub c.w.u.

Zawory regulacyjne należy stosować z odciążeniem ciśnieniowym pozwalającym na zamknięcie zaworu przy maksymalnej różnicy ciśnień wynoszącej 1,0Mpa

Jeżeli zawory nie posiadają odciążenia ciśnieniowego, to siłownik elektryczny, elektrohydrauliczny w połączeniu z zaworem regulacyjnym w przypadku pracy nominalnej i zadziałania funkcji bezpieczeństwa musi pozostać zamknięty przy różnicy ciśnień min 1,0Mpa. Na etapie doboru autorytety zaworów regulacyjnych nie mogą być niższe niż 0,4 i wyższe niż 0,6. Zaleca się stosowanie zredukowanych współczynników Kvs dla zachowania w/w wartości.

#### **4.6 Termostaty**

Należy stosować termostaty z samoczynnym załączaniem, zgodnie ze specyfikacją dopuszczonych urządzeń zabezpieczających c.w.u., c.o. i c.t. na wypadek niekontrolowanego wzrostu temperatury medium w instalacji. Zanurzeniowe, montowane bezpośrednio na rurociągu, możliwie blisko wymiennika ciepła z zakresem nastaw od 30 do 90 °C. Dostarczane urządzenia powinny być wyposażone w przyłącze DN 1/2 cala. Tuleja osłony czujnika termostatu wykonana ze stali CrNiMO.

**Ze względu na standaryzację urządzeń proponuje się termostaty:**

- Siemens typy RAK-TR
- Arthermo typ ARTH097
- Afriso typ TC 2
- Samson typ 5343-4.

#### **4.7 Sterowanie pomp**

Wymaga się stosowania pomp sterowanych elektronicznie na układach c.o. i c.t. w systemie stałego zasilania i sterowanych funkcją start/stop z wykorzystaniem styków pomocniczych pomp. Pompy o dużej mocy - powyżej 5 kW powinny być uruchamiane za pośrednictwem układów elektronicznych (falowniki lub soft-starty). Przewody łączące pompy z falownikami powinny być ekranowane, chyba że producent tego nie zaleca. Wszystkie pompy c.w.u. sterowane prądem roboczym winne być załączane poprzez stycznik. Praca falownika sterującego pompą powinna dopuszczać wybór rodzaju sterownia: liniowe, krzywa lub stała wartość.

#### **4.8 Pozostałe wyposażenie automatyki**

- Przełączniki.

W układach pośredniczących należy stosować przełączniki 4 polowe z funkcją wymuszenia ręcznego sterowane napięciem 24V AC, 24V DC.

**Dopuszcza się produkty firm:**

Finder, Relpol, Inne o podobnej budowie i parametrach (konstrukcja podstawy przełącznika powinna umożliwić wymianę podzespołu bez zmiany okablowania)

- Styczniki


Wielopolowe, sterowanie 24V DC / 230V AC

**Dopuszcza się produkty firm:** Moeller, Legrand, Telemecanique, Schneider Electric, GE

- Przełączniki.

**Dopuszcza się produkty firm:** Aparator, Moeller



	<p align="center"><b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b></p>	Strona 14 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

- Transformatory:  
Należy stosować transformatory o mocy znamionowej i prądzie znamionowym odpowiednim do zamontowanych urządzeń (wynikających z obliczeń projektowych) o podwójnej klasie ochronności, montaż na szynie DIN.
- Lampki:  
**stosować typu LED. Dopuszcza się produkty firm:** Moeller, ABB oraz inne o podobnej budowie i parametrach (wymiana podzespołu bez zmiany okablowania).

## 5 Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne

Wykonanie układu pomiarowego i wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) z sieci ENERGI (zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanymi przez Koncern Energetyczny ENERGA OPERATOR S.A.) lub podłączenie do innej linii zasilającej **należy do właściciela obiektu.**

### 5.1 Układ zasilania

Od licznika energii elektrycznej przeznaczonego do zasilania węzła należy poprowadzić przewód do pomieszczenia węzła. Przekrój przewodu zasilającego węzeł powinien być zgodny z projektem, lecz nie mniej niż 3 x 4 mm<sup>2</sup> Cu. Położenie przewodu od rozdzielni licznikowej do pomieszczenia węzła **należy do właściciela obiektu.**

### 5.2 Rozdzielnice

Rozdzielnia AKPiA: obudowa plastikowa IP54 w postaci jednoskrzydłowej szafki z przezroczystymi drzwiczkami.

W przypadku nietypowych rozwiązań (zastosowanie falowników lub softstartów, sterowanie kaskadowe pompami, kilka sterowników w jednej rozdzielni itp.) dopuszcza się wykonanie rozdzielni metalowej po uzgodnieniu z przedstawicielem działu automatyki z ramienia Grupy GPEC.

#### 5.2.1 Rozdzielnica licznikowa (RL)

Rozdzielnica ta powinna być zainstalowana na klatce schodowej budynku. Rozdzielnica licznikowa może być integralną częścią rozdzielnicy głównej lub administracyjnej budynku, jeżeli instalacja elektryczna budynku przewiduje takie rozwiązanie. Powinna posiadać widoczną identyfikację zasilanego obiektu lub identyfikator właściwej spółki z Grupy GPEC. **Wykonanie nowej rozdzielni lub montaż licznika w już istniejącej należy do właściciela obiektu. W węzłach zasilanych jednofazowo (szczególnie o mocy cieplnej do 90kW) nie zaleca się montażu dodatkowej rozdzielni elektrycznej w pomieszczeniu węzła rozumianej jako elektryczna rozdzielna główna. Dla węzłów o mocy cieplnej powyżej 90kW i wymagających zasilania trójfazowego wykonanie głównej rozdzielni jest obligatoryjne.**


#### 5.2.2 Rozdzielnica sterowania i automatyki węzła (AKPiA)

Rozdzielnica sterowania i automatyki węzła powinna zawierać urządzenia związane ze sterowaniem i automatyczną pracą węzła oraz zabezpieczenia silników:

Elementy i wyposażenie rozdzielni AKPiA powinny być tak dobrane aby rozmiar tych urządzeń nie wymuszał wycinania dodatkowych otworów w rozdzielni plastikowej i nie naruszał jej konstrukcji. Dodatkowo w rozdzielnicy pozostawić 2 pola rezerwowe na szynie DIN o 35mm

Wyłącznik różnicowo-prądowy typu A zabezpieczający rozdzielnie AKPiA

Wykonanie połączeń zgodnie ze schematem elektrycznym uzgodnionym przez wyznaczonego pracownika działu TEA GPEC.

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 15 z 28
Komórka opracowująca – TEO		Wydanie: 12
		Data wydania: 06.12.2016.

Rozdzielnia powinna posiadać aparaturę elektryczną zgodną ze specyfikacją, a w szczególności:

- wyłącznik główny zamontowany na ścianie bocznej rozdzielnicy metalowej lub wyłącznik główny typu FR montowany w rozdzielni plastikowej czytelnie oznakowany,
- zabezpieczenia silników - zwarciove i od przekroczenia temperatury uzwojeń (wykorzystanie styków zabezpieczenia umiejscowionego w konstrukcji pompy),
- zabezpieczenia od zaniku fazy dla silników trójfazowych,
- podłączenie przewodów poprzez listwy zaciskowe typu ZUG
- trójpołożeniowe przełączniki pracy pomp c.o., c.w.u., c.t., uzupełniania zładu
  - STOP (0)
  - PRACA RĘCZNA (1,I)
  - PRACA AUTO (2, II)

Rozdzielnica AKPiA powinna być zamontowana na konstrukcji węzła, **opisana i oznakowana zgodnie ze schematem i normami**. Oznakowane powinny być także - aparatura oraz listwy zaciskowe. Wszystkie przewody wchodzące do rozdzielnicy powinny być trwale opisane nazwą urządzenia do którego są podłączone. Kolorystyka przewodów zasilających.

- czarny - obwody prądu przemiennego ( 230-400 V AC )
- niebieski - przewód neutralny
- żółto-zielony – przewody ochronne fioletowy - zasilanie 24 V AC

Instalację sterującą i sygnałową w rozdzielni AKP należy wykonać wg wytycznych: przewodem 0.75-1.00 mm<sup>2</sup> chyba, że z obliczeń obciążeniowych przewodu wynika inny przekrój.

Kolorystyka przewodów sterowniczych:

- czarny - obwody prądu przemiennego ( 230-400 V AC )
- niebieski - przewód neutralny
- czerwony - obwód sterowania prądu przemiennego pomarańczowy - obwody sterujące i sygnałowe
- biały - potencjał odniesienia dla AC

Listwy zaciskowe powinny być podzielone na obwody.

### **5.3 Instalacja zasilająca, oświetlenia i sterowania**

#### **Uwaga:**


**Instalacja oświetleniowa węzła powinna zostać wykonana i konserwowana przez właściciela obiektu (pomieszczenia).**

Pomieszczenie węzła należy traktować jako przejściowo wilgotne (wilgotność pow. 75%), gorące (temperatura czasowo przekracza 35°C). Należy stosować przewody o odporności izolacji 750V, osprzęt szczelny. Nie należy prowadzić przewodów w posadzce. Wszystkie instalacje kablowe powinny być prowadzone w rurkach PCV, korytkach lub peszlach.

Należy stosować oprawy jarzeniowe. W pomieszczeniu należy zamontować co najmniej dwie oprawy. **Średnie natężenie oświetlenia powinno wynosić 150 - 200 lx.** Oprawy oświetleniowe należy rozmieścić w taki sposób, aby zapewnić oświetlenie urządzeń technologicznych, w szczególności liczników ciepła, rozdzielnic elektrycznych, urządzeń automatyki, filtrów i pomp.

### **5.4 Instalacje teletechniczne**

W ramach systemu zdalnego nadzoru nad węzłami należy wykonać instalację łączącą system zdalnych odczytów Vector ze sterownikiem w rozdzielni AKPiA. Instalację należy wykonać wg uzgodnień z wyznaczonym pracownikiem działu automatyki GPEC.

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 16 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

### 5.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym w instalacji elektrycznej węzła należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, przy czym dla obwodów gniazd 230V i 400V przy pomocy wyłączników różnicowo-prądowych. Dla pozostałych obwodów - poprzez wyłączniki instalacyjne i bezpiecznik topikowy (obwód tablicy sterowania) oraz „zerowanie” w układzie sieci TN-S lub uziemienie ochronne w układzie sieci TT, w zależności od warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

### 5.6 Połączenia wyrównawcze

#### **Uwaga:**

**Połączenia wyrównawcze w postaci bednarki realizowane przez właściciela pomieszczenia.**

### 5.7 Próby i pomiary.

Po montażu instalacji i urządzeń elektroenergetycznych węzła należy przeprowadzić pomiary instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

## 6 DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Razem z węzłem ciepłowniczym należy dostarczyć następującą dokumentację techniczną:

1. dokumentację projektową,
2. dokumentację odbiorową,
3. dokumentację eksploatacyjną.


#### **Uwaga:**

- 1) **Dokumentacja techniczna powinna być wykonana w zakresie technologicznym i elektroenergetycznym.**
- 2) **Dokumentację techniczną należy dostarczyć w jednym egzemplarzu dla każdego węzła oraz w wersji elektronicznej na płycie CD.**
- 3) **Przed rozpoczęciem produkcji i montażu węzłów ciepłowniczych na potrzeby spółek Grupy Kapitałowej GPEC dokumentację projektową - część technologiczną, automatykę jak i część elektroenergetyczną - należy uzgodnić z wyznaczonymi pracownikami działów TRP oraz TEA GPEC**

### 6.1 Dokumentacja projektowa

**Część technologiczna powinna zawierać:**

1. opis techniczny
2. dane techniczne węzła ciepłowniczego wg Specyfikacji technicznej.
3. obliczenia będące podstawą do doboru urządzeń
4. wyniki komputerowych obliczeń ciepłych i hydraulicznych układu wymienników dokonanych dla różnych warunków pracy węzła kompaktowego:
  - dla warunków obliczeniowych występujących wszędziegrzewczym,
  - dla warunków obliczeniowych występujących latem
5. specyfikacja urządzeń i armatury,
6. wykaz urządzeń technicznych ciśnieniowych podlegających dozorowi UDT w czasie eksploatacji węzła ciepłowniczego.
7. warunki techniczne wykonania oraz montażu węzła,
8. schemat technologiczny węzła ciepłowniczego wg Specyfikacji technicznej;
9. rysunek lokalizacji węzła kompaktowego i naczynia wzbiorczego w pomieszczeniu węzła

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 17 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

z oznaczonymi i wymiarowanymi przyłączami do m.s.c. i instalacji wewnętrznych (jeśli w zakres dostawy wchodzi także montaż),

10. plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500 z usytuowaniem pomieszczenia węzła w budynku (nie dotyczy, jeśli w zakres dostawy wchodzi tylko zakup węzła)

**Część elektroenergetyczna i AKPiA powinna zawierać:**

Obliczenia techniczne

1. Opis techniczny:
  - bilans mocy
  - dobór przewodów i zabezpieczeń
  - sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć wykonane po montażu węzła (jeśli w zakres dostawy wchodzi także montaż)
2. Plan instalacji.
3. Schemat instalacji i rozdzielnic.
4. Zestawienie materiałów.
5. Wytyczne do wykonania montażu.

**Uwaga:**

***Dokumentacja projektowa powinna zawierać wszelkie dodatkowe uzgodnienia w formie pisemnej podpisane przez uprawnione osoby działu TRP oraz TEA GPEC.***

**6.2 Dokumentacja odbiorowa.**

**Dokumentacja odbiorowa powinna być zgodna z „Wykazem dokumentów wymaganych przy odbiorze obiektów ciepłych przejmowanych na majątek GPEC sp. z o.o.”**

**6.3 Dokumentacja eksploatacyjna**


**6.3.1 Część Technologiczna. Zgodna z instrukcją opracowaną dla Grupy GPEC**

Instrukcja eksploatacyjna zawiera:

1. charakterystykę techniczną i dane techniczne węzła ciepłego,
2. wykaz nominalnych parametrów wody sieciowej i instalacyjnej w charakterystycznych punktach węzła oraz dopuszczalnych odchyłeń od tych parametrów,
3. instrukcję uruchomienia i eksploatacji węzła ciepłego,
4. instrukcję konserwacji i remontów podzespołów wchodzących w skład węzła,
5. instrukcję postępowania w przypadkach awaryjnych
6. specyfikację części zamiennych.

**7 Przyczyna kolejnego wydania**

1. Zmiana treści punktów: 3.1.1, 3.1.2., 3.1.3, 3.1.5, 3.1.9. (3), 4, 4.1, 4.2, 4.4.
2. Dodanie załącznika nr 11.

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 18 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

## 8 Załącznik nr 1. Parametry wody sieciowej i wodociągowej.


### Jakość wody sieciowej.

Lp	Parametr	Jednostka	Wartość
1	PH	-	9,0-10
2	Twardość ogólna	mval/dm <sup>3</sup>	≤ 0,02
3	Zasadowość ogólna	mval/dm <sup>3</sup>	≤1,4
4	Tlen	mg/dm <sup>3</sup>	≤0,05
5	Siarczyny	mg/dm <sup>3</sup>	3,0-5,0
6	Żelazo ogólne	mg/dm <sup>3</sup>	≤0,1
7	Zawiesina	mg/dm <sup>3</sup>	≤5,0
8	Fosforany	mg/dm <sup>3</sup>	5,0-15,0
9	Substancje ekstrahujące się rozpuszczalnikami organicznymi	mg/dm <sup>3</sup>	≤1,0

### Jakość wody wodociągowej.

Lp	Parametr	Jednostka	Wartość
1	PH	-	6,5-8,5
2	Twardość ogólna	mval/dm <sup>3</sup>	3,5-8
3	Żelazo	mg/dm <sup>3</sup>	0,5
4	Chlorki	mg/dm <sup>3</sup>	300
5	Fluorki	mg/dm <sup>3</sup>	1,5
6	Chlor wolny	mg/dm <sup>3</sup>	0,2-0,5



	<p align="center"><b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b></p>	Strona 19 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

## 9 Załącznik nr 2. Dopuszczone materiały

### 1. Wymienniki ciepła

Wymienniki ciepła powinny być odporne na korozję powodowaną przez przepływającą wodę sieciową i instalacyjną oraz, dla c.t. - odporne na działanie roztworu glikolu ( jeśli tak zaznaczono w „**Karcie parametrów węzła**” – zał. nr 7) . Własności wody sieciowej, c.w.u. i c.t. (wg. załącznika nr 1).

Płytowe wymienniki ciepła o konstrukcji lutowanej powinny być wykonane całkowicie (poza materiałem lutu) ze stali kwasoodpornej

- gatunek 1.4401, norma PN-EN 10088-1:2007, znak stali X5CrNiMo17-12-2, oznaczenie zgodnie z AISI ASTM 316, lub
- gatunek 1.4404, norma PN-EN 10088-1:2007, znak stali X2CrNiMo17-12-2, oznaczenie zgodnie z AISI ASTM 316L.

### 2. Armatura

Materiały zastosowane do produkcji armatury powinny zapewniać prawidłową funkcjonalność i trwałość wyrobów. Armatura powinna być wykonana z materiałów o odpowiedniej wytrzymałości i odporności na korozję i erozję przy kontakcie z wodą lub roztworem glikolu o charakterystyce podanej w załączniku nr 7.

Armatura powinna być wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej.

### 3. Rurociągi

Rurociągi w węźle ciepłym należy wykonać:


- 1.) po stronie wody sieciowej i instalacji c.o. z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie, Rury stalowe bez szwu mają być wykonane ze stali :
  - R35 wg PN-H-84023-07:1989 oraz wg PN-EN 10224:2006 lub
  - P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2014-02 lub
  - P235GH wg PN-EN 10216-2:2014-02. Dodatkowo dopuszcza się wykonanie rur ze stali:
    - St 37.0 wg DIN 1629 lub
    - 18G2A
- 2.) po stronie instalacji c.w. (z.w., c.w., cyrkulacja) ze stali nierdzewnej
  - gatunek 1.4401, norma PN-EN 10088-1:2007, znak stali X5CrNiMo17-12-2, oznaczenie zgodnie z AISI ASTM 316, lub
  - gatunek 1.4404, norma PN-EN 10088-1:2007, znak stali X2CrNiMo17-12-2, oznaczenie zgodnie z AISI ASTM 316L.

Atesty na stosowane materiały należy dołączyć do dokumentacji technicznej węzła.

### 4. Filtry siatkowe

Materiałem zalecanym na korpus i pokrywę elementu filtrującego jest żeliwo sferoidalne. W przypadku instalacji ciepłej wody użytkowej możliwe jest stosowanie filtrów siatkowych z połączeniem gwintowanym posiadających korpusy mosiężne lub z żeliwa ciągliwego.

Armatura powinna być wykonana z materiałów o odpowiedniej wytrzymałości i odporności na korozję i erozję przy kontakcie z wodą lub roztworem glikolu o charakterystyce podanej w zał. nr 7.

	<p align="center"><b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b></p>	<p>Strona 20 z 28</p> <p>Wydanie: 12</p> <p>Data wydania: 06.12.2016.</p>
<p>Komórka opracowująca – TEO</p>		

### 10 Załącznik nr 3. Szczegółowe wytyczne do doboru pomp.

Dobór pomp pracujących w instalacjach c.o., c.t., c.w.u. musi zapewnić odpowiednie natężenie przepływu w instalacjach w różnych warunkach pracy, jakie mogą wystąpić w całym okresie eksploatacji pomp. Dobór pomp do instalacji c.o., c.t. i c.w.u. oraz uzupełnienia zładu musi zapewniać odpowiednią wysokość podnoszenia, ekonomiczną pracę pomp (dobór w zakresie wysokich sprawności), ale także uwzględniać sytuację, w której opory przepływu przez instalację wzrastają w trakcie eksploatacji.

W celu ustalenia nominalnej wysokości podnoszenia pompy  $H_n$  oraz nominalnego wydatku pompy  $G_n$  należy uwzględnić zapas w postaci współczynników zwiększających w stosunku do wartości obliczeniowych (10 % dla oporów instalacji oraz 15 % dla natężenia przepływu).

Dla charakterystyk pomp podawanych w  $H$  [m] i  $G$  [m<sup>3</sup>/h] w celu ustalenia nominalnej wysokości podnoszenia oraz nominalnego wydatku pompy należy korzystać z następujących zależności:

- dla nominalnej wysokości podnoszenia w [m]  $H_n = 1,1 \Delta p$  [m]
  - dla nominalnego wydatku pompy w [m<sup>3</sup>/h],  $G_n = 1,15 \cdot G$  [m<sup>3</sup>/h]
- gdzie:  $\Delta p$  - opory przepływu przez instalację przy obliczeniowym natężeniu przepływu w [m],  
 $G$  - obliczeniowe natężenie przepływu w instalacji w [m<sup>3</sup>/h],


Zasady doboru pomp elektronicznych.

Nominalny punkt pracy dla doboru pompy ( $G_n$ ,  $H_n$ ) należy ustalić zgodnie z zaleceniami podanymi powyżej. Przy doborze pompy elektronicznej zaleca się, aby nominalny punkt pracy pompy znajdował się w górnej części obszaru pracy pompy według następującej zależności:

$$H_n(G_n) = (0,6 \div 0,9) \times H_{\max}(G_n)$$

gdzie:

- $H_n(G_n)$       nominalne opory instalacji przyjęte do doboru pompy,  
 $H_{\max}(G_n)$     maksymalna wysokość podnoszenia pompy elektronicznej dla nominalnego wydatku  $G_n$ .

	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b>	Strona 21 z 28 Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.
Komórka opracowująca – TEO		

#### 11 Załącznik nr 4. Wytyczne do doboru wymienników ciepła.

Dobór wymienników ciepła dla obliczeniowych potrzeb c.o., c.w.u. i c.t. należy dostosować do podanych producentów wymienników.

<b>Wymienniki c.o. – parametry wody sieciowej w GPEC (I strefa)</b>	<b>Tz/Tp = 115/65 °C</b>
<b>w GPEC STAROGARD</b>	<b>Tz/Tp = 125/70 °C</b>
<b>w GPEC TCZEW</b>	<b>Tz/Tp = 115/70°C</b>
<b>– parametry wody inst. c.o. w GPEC</b>	<b>tz / tp = 80/60°C</b>
<b>w GPEC STAROGARD</b>	<b>tz / tp = 90/70 °C</b>
<b>w GPEC TCZEW</b>	<b>tz / tp = 90/70°C</b>

<b>Wymienniki c.o. – parametry wody sieciowej w GPEC – II strefa</b>	<b>Tz/Tp = 120/65 °C</b>
<b>w GPEC STAROGARD</b>	<b>Tz/Tp = 130/70 °C</b>
<b>– parametry wody inst. c.o. w GPEC</b>	<b>tz / tp = 80/60 °C</b>
<b>w GPEC STAROGARD</b>	<b>tz / tp = 90/70 °C</b>

<b>Wymienniki c.w.u. – parametry wody sieciowej</b>	<b>Tz / Tp = 65/25°C</b>
<b>– parametry wody wodociągowej</b>	<b>tcw / tzw = 60/10°C</b>

Wymagania dla węzłów w standardzie Grupy GPEC


Qco wymienniki o wysokości płyty nie mniejszej niż 28,5 cm

Qcw wymienniki o wysokości płyty nie mniejszej niż 50cm

Maksymalna dopuszczalna ilość płyt 80 szt.

Wymienniki ciepła c.w.u. tylko jednostopniowe (węzły c.w.u. dwustopniowe w układzie dwóch wymienników jednostopniowych)

Powyższe wymagania dot. wymienników ciepła nie stosuje się dla węzłów o mocy poniżej 90 kW.

 Komórka opracowująca – TEO	<b>Wytyczne do projektowania, wykonania i          montażu węzłów cieplnych          będących własnością Spółek Grupy          Kapitałowej GPEC</b>	Strona 22 z 28
		Wydanie: 12 Data wydania: 06.12.2016.

## 12 Załącznik nr 5. Parametry do doboru wymienników ciepła.

		Temperatury obliczeniowe - zima												
		woda sieciowa						woda instalacyjna						
		Tz			Tp			dpmax	tzco		tpco		dpmax	przewym
Wymiennik c.o.		[°C]			[°C]			[kPa]	[°C]		[°C]		[kPa]	[%]
		GPEC/ (I strefa/ II strefa) GPEC STAROGARD ( I strefa/ II strefa) Tczew			GPEC/ (I strefa i II strefa) GPEC STAROGARD (Istrefa i II strefa) GPEC TCZEW				GPEC/ GPEC STAROG ARD GPEC TCZEW		GPEC/ GPEC STAROG ARD GPEC TCZEW			
		120/115	130/125	115	65	70	70	30	80	90	60	70	30	5
		Temperatury obliczeniowe - lato												
		woda sieciowa						ciepła woda użytkowa						
		Tz			Tp			dpmax	tcw		tzw		dpmax	
Wymiennik c.w.		[°C]			[°C]			[kPa]	[°C]		[°C]		[kPa]	
		65			25			30	60		10		30	20

### 13 Załącznik nr 6 Karta parametrów węzła

Karta parametrów węzła																					
Poz.	Adres	Typ węzła	Qco [kW]	Qcv [kW]	Qtech [kW]	Vco [m <sup>3</sup> ]	Hstat [kPa]	dp_co [kPa]	dp_cyrk [kPa]	G_cyrk [m <sup>3</sup> /h]	Gabaryty pomieszczenia [m]	Parametry wody sieciowej				Parametry wody inst.c.o.		Parametry wody inst.c.w.u.		Parametry wody inst.c.t.	
												MCR [MPa]	ODC [MPa]	TZ [°C]	TL [°C]	MCR [MPa]	TW [°C]	MCR [MPa]	TC [°C]	MCR [MPa]	TC [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					

Opcje	
1	moc zamówiona dla cwu
2	ilość mieszkańców zasilanych z węzła ciepłego
<b>uzupełnienie zładu</b>	
1	ręczne
2	automatyczne
3	automatyczne + pompa
<b>stabilizator cwu</b>	
1	pojemność instalacji cwu
2	pojemność stabilizatora cwu
<b>Wypożyczenie dodatkowe</b>	
1	filtr siatkowy za odmulaczem
2	Inne
Oznaczenia	
1	Qco - zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb co
2	Qcvu - zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb cwu
3	Vco - pojemność wodna instalacji centralnego ogrzewania
4	Hstat - minimalne ciśnienie statyczne w węźle
5	dp_co - opory hydrauliczne instalacji co
6	dp_cyrk - opory hydrauliczne instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej
7	G_cyrk - wydajność pompy cyrkulacji
8	MCR - max ciśnienie robocze na zasilaniu
9	ODC - obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne
10	TZ - temperatura na zasilaniu w sezonie grzewczym
11	TL - temperatura na zasilaniu w lecie
12	TW - temperatura wody po stronie instalacji co
13	TC - temperatura wody po stronie instalacji cv

ZALECENIA	
WARIANT AUTOMATYKI (właściwy zaznaczyć „X”)	
1	SIEMENS CLIMATIX
2	SAIA
3	DANFOSS
4	INNY
TYP INWESTYCJI	
1	nowy węzeł
2	modernizacja
3	inne
Uwaga: Czy w zakresie dostawy węzłów wchodzi także montaż: TAK/NIE	

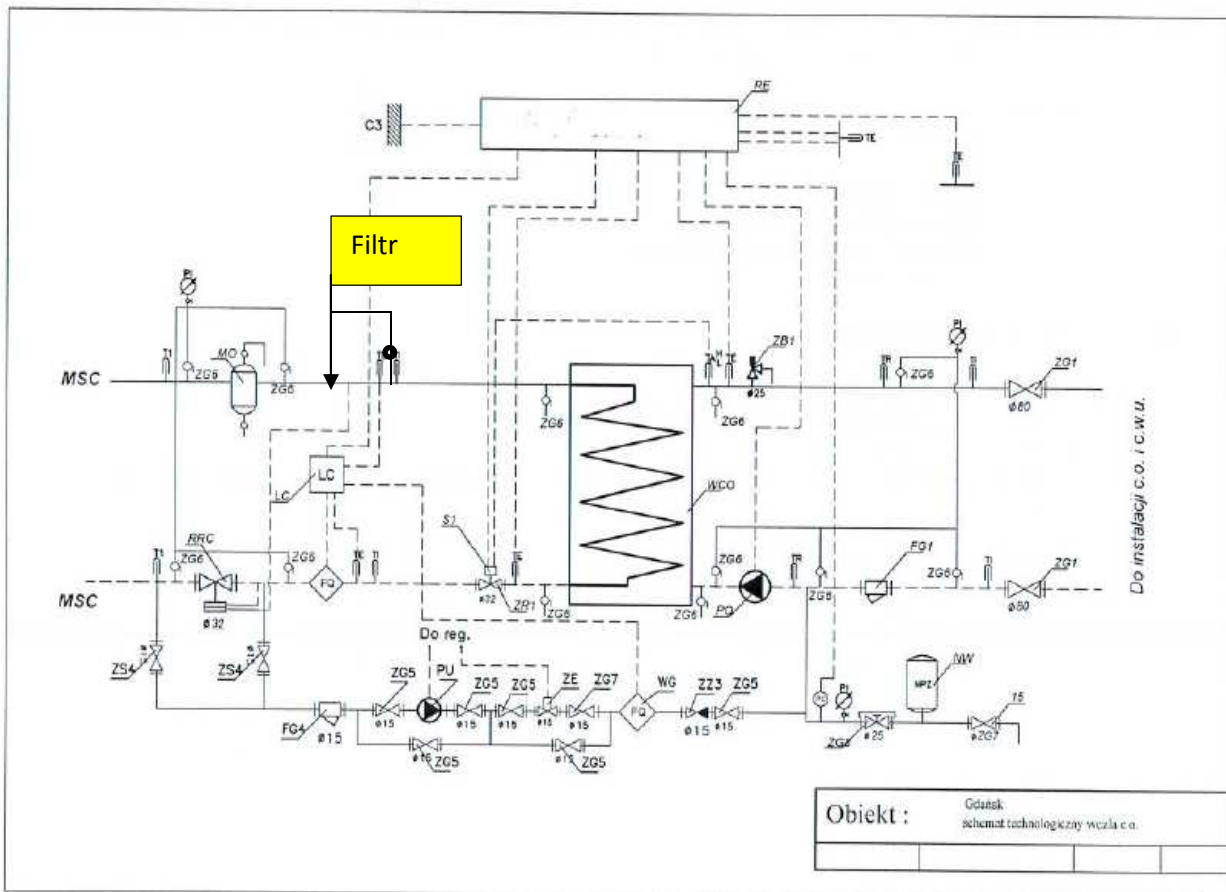
Podpis przedstawiciela Dewelopera / Zarządcy /Projektanta

Podpis przedstawiciela GPEC

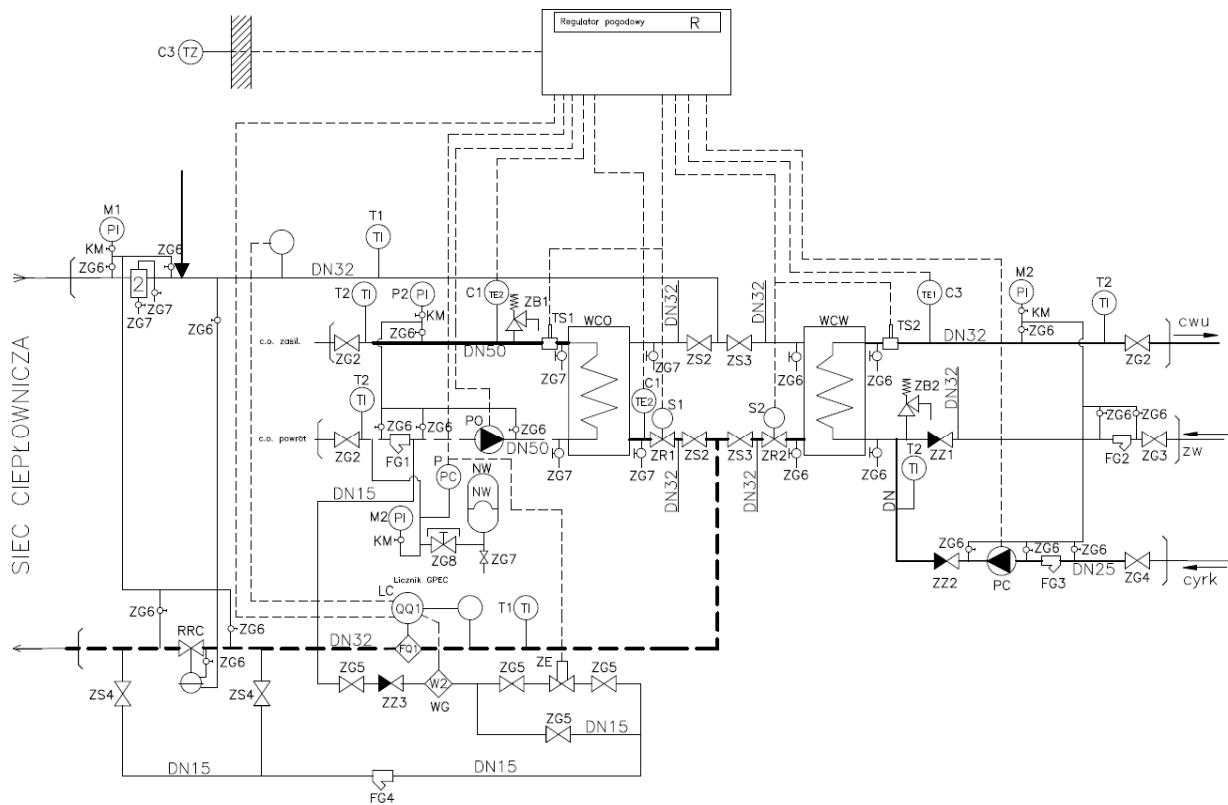
Podpis Wykonawcy



**14 Załącznik nr 7 Schemat technologiczny węzła c.o.**



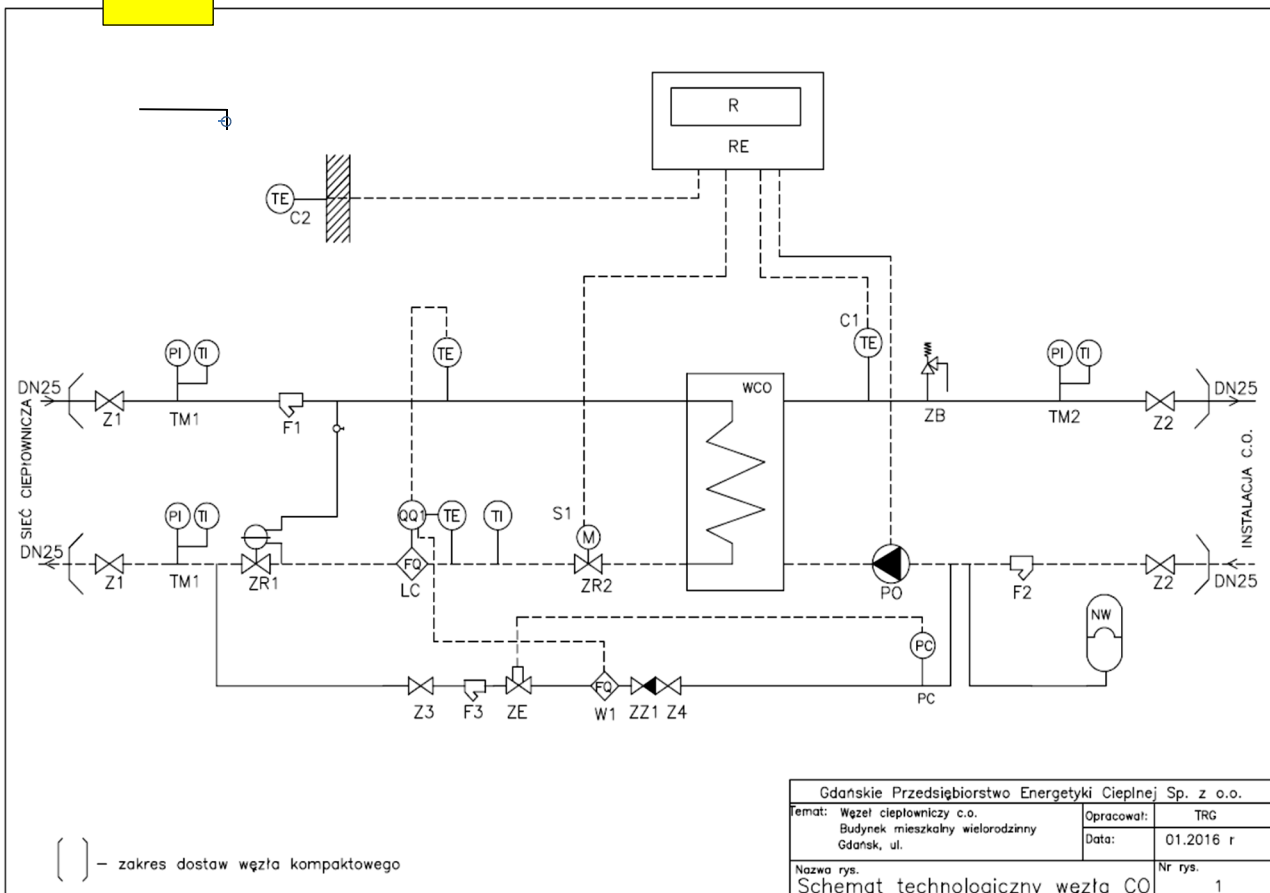
**15 Załącznik nr 8 Schemat technologiczny węzła c.o. i c.w.**



( ) – zakres projektowanego węzła kompaktowego c.o. i c.w.u.

**16 Załącznik nr 9 Schemat technologiczny węzła do 90 kW c.o**

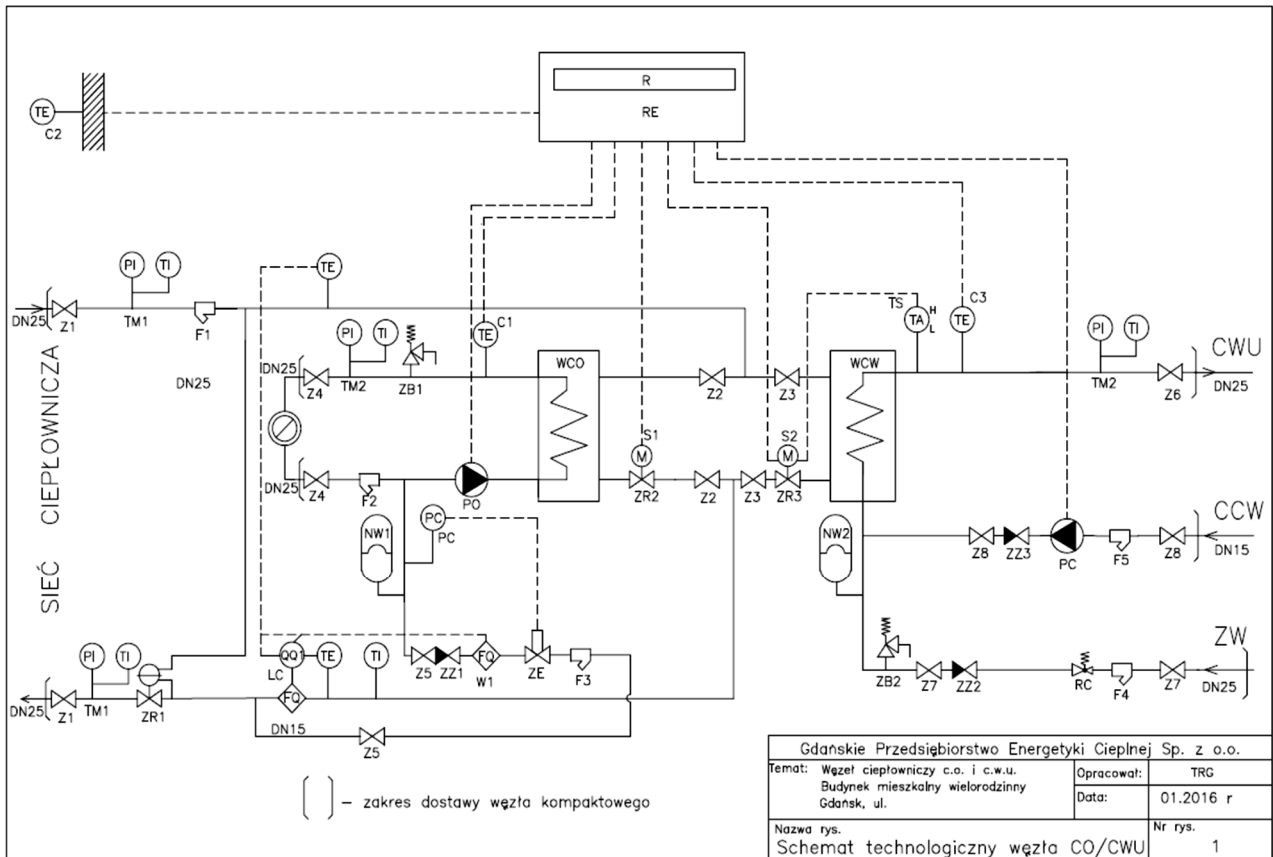
**FILTR**




Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	
Temat: Węzeł ciepłowniczy c.o. Budynek mieszkalny wielorodzinny Gdańsk, ul.	Opracował: TRG
	Data: 01.2016 r
Nazwa rys. Schemat technologiczny węzła CO	Nr rys. 1

( ) – zakres dostaw węzła kompaktowego

**17 Załącznik nr 10 Schemat technologiczny węzła do 90 kW c.o. + c.w.u**



	<p align="center"><b>Wytyczne do projektowania, wykonania i montażu węzłów ciepłych będących własnością Spółek Grupy Kapitałowej GPEC</b></p>	<p>Strona 28 z 28</p> <p>Wydanie: 12</p> <p>Data wydania: 06.12.2016.</p>
<p>Komórka opracowująca – TEO</p>		

## 17. Załącznik nr 11 Instrukcja montażu Vector w węzłach należących do GG

Materiały do zamówienia dla montażu pojedynczego odczytu Vector dla licznika ciepła :

1. URZĄDZENIE GSM TELEMTRYCZNE VECTOR- indeks z cennika Vector -RM91S-GSMA0101D01V01
2. ZASILACZ DO MODUŁU VTM G007 - indeks z cennika Vector RM91S-POWZAS01V01
3. MODUŁ WEJ./WYJŚ. SYST. VECTOR- indeks z cennika Vector RM91S-INOA0501V01( typ A5)
4. Adapter komunikacyjny do licznika :
  - dla licznika MULTICAL - indeks z cennika Vector RM91S-ADPKAM01V01
  - dla licznika ITRON - indeks z cennika Vector RM91S-ADPITR01V01

Podłączenie modułu Vector.

Moduł należy zamontować w miejscu gdzie w węźle znajduje się zasięg sieci GSM

Z szafy AKP należy wyprowadzić:

- Przewód elektryczny YDY 2 x 1,5 linka (zasilanie VECTOR) – wprowadzić przez dławicę do modułu VECTOR - w ochronnej rurce karbowanej
- Przewód sygnałowy LIYY 4 x 0,5 (regulator – VECTOR / ciepłomierz – VECTOR) – wprowadzić przez dławicę do modułu VECTOR - w ochronnej rurce karbowanej

Z ciepłomierza należy wyprowadzić:

- Przewód sygnałowy LIYY 4 x 0,5 (ciepłomierz – VECTOR) – wprowadzić przez dławicę do modułu VECTOR w ochronnej rurce karbowanej

W przypadku braku zasięgu sygnału GSM w pomieszczenia węzła należy przygotować możliwość wyprowadzenia przewodu antenowego poza pomieszczenie węzła

WYKAZ DOPUSZCZONYCH W GG TYPÓW LICZNIKÓW:

- Kamstrup: Multical 602
- Itron/Actaris