



# WYTYCZNE PROJEKTOWANIA WĘZŁÓW CIEPLNYCH

Na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu

PREZES ZARZĄDU  
DYREKTOR SPÓŁKI  
*mgr inż. Henryk Dolewka*

Obowiązują od dnia 21.02.2022



Spis treści	
1. Zakres stosowania .....	4
2. Ogólne założenia projektowe .....	4
2.1. Obliczeniowe parametry pracy sieci .....	5
2.2. Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła .....	5
2.2.1. Obiekty projektowane (nowe) .....	5
2.2.2. Obiekty istniejące .....	5
2.3. Parametry pracy węzłów .....	6
2.3.1. Centralnego ogrzewania .....	6
2.3.2. Ciepła woda użytkowa .....	6
2.3.3. Prędkości przepływu .....	6
2.3.4. Opory hydrauliczne .....	7
3. Urządzenia technologiczne węzła ciepłego .....	7
3.1. Wymienniki ciepła-metodyka doboru .....	7
3.2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne .....	7
3.3. Stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej .....	7
3.4. Układ uzupełniania wody instalacyjnej .....	8
4. Automatyka .....	8
4.1. Układ AKPiA .....	8
4.2. Regulatory pogodowe .....	8
4.3. Urządzenia automatyki .....	8
4.4. Pomiar zużycia ciepła .....	9
4.5. Ogólne wymagania techniczne dla urządzeń automatycznej regulacji .....	9
4.6. Zawory regulacyjne .....	9
4.7. Regulatory różnicy ciśnień .....	10
4.8. Regulatory temperatury c.w.u. ....	10
5. Armatura .....	10
5.1. Po stronie wysokich parametrów .....	10
5.2. Po stronie niskich parametrów .....	10
5.3. Armatura odpowietrzająca i odwadniająca .....	10
5.4. Odmulacze, filtry .....	10
6. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia .....	11
7. Instalacja elektryczna .....	11
8. Izolacja termiczna .....	12
9. Pomieszczenie węzła ciepłego .....	13
9.1. Pomieszczenie węzła ciepłego – wymagania budowlane: .....	13
9.2. Pomieszczenie węzła ciepłego – wentylacja: .....	14
9.3. Pomieszczenie węzła ciepłego – oświetlenie: .....	14
9.4. Pomieszczenie węzła ciepłego – instalacja wodociągowa i kanalizacyjna: .....	14

9.5. Pomieszczenie węzła ciepłego – wytyczne ppoż: .....	15
9.6. Wymogi dodatkowe .....	15
10. Zakres dokumentacji projektowej .....	15
11. Uwagi końcowe.....	15

Załączniki:

1. Przykładowy schemat technologiczny węzła jednofunkcyjnego
2. Przykładowy schemat technologiczny węzła dwufunkcyjnego



## 1. Zakres stosowania

Przedmiotem opracowania są wytyczne projektowania węzłów ciepłych realizowanych na rzecz Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bytomiu.

Poniższe wytyczne określają ogólne zasady projektowania węzłów ciepłych wymaganych przez PEC Bytom Sp. z o.o.. Przedmiotowe warunki nie określają wymagań i rozwiązań szczegółowych określanych w warunkach technicznych wydanych odrębnie dla każdego zadania.

## 2. Ogólne założenia projektowe

Projekty węzła ciepłego powinny spełniać warunki i wymagania zawarte w :

- Warunkach technicznych wydanych przez PEC Bytom Sp. z o.o.,
- Wymogach producenta węzłów ciepłych,
- Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych część E: Roboty instalacyjne i sanitarne. Węzły ciepłe. Wydane przez ITB – 2010 r.,
- Obowiązujących przepisach prawa w szczególności:
  - Prawo Budowlane,
  - Prawo Energetyczne,
  - Prawo o miarach,
  - Ustawa o dozorze technicznym,
  - Ustawa o wyrobach budowlanych,
  - Ustawa o systemie oceny zgodności,
- Obowiązujących normach:
  - **PN-B-02423:1999** Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze, lub równoważna,
  - **PN-B-02421:2000** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze, lub równoważna,
  - **PN-B-02419:1999** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych- Badania, lub równoważna,
  - **PN-77/B-10420** Urządzenia ciepłej wody w budynkach – Wymagania i badania przy odbiorze, lub równoważna,
  - **PN-76/B-02440** Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania, lub równoważna,
  - **PN-EN 1717:2003** Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny, lub równoważna,
  - **PN-EN 13480-1:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 1-5, lub równoważna,
  - **PN-EN ISO 4126:2013-12** Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem, lub równoważna,
  - **PN-EN 10220** Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości, lub równoważna,
  - **PN-EN 10217:2014-12** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy, lub równoważna,
  - **PN-EN 10255+A1:2009** Rury ze stali niestopowych do spawania i gwintowania – Warunki techniczne dostawy, lub równoważna,



➤ Wymogi dodatkowe:

- Wszystkie urządzenia węzła ciepłego muszą posiadać Deklaracje Zgodności potwierdzające zgodność z aktualnymi Dyrektywami Unijnymi,
- Wszystkie wyroby budowlane muszą posiadać Deklaracje Właściwości Użytkowych lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych potwierdzającą zgodność z wymaganiami norm lub wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej, Europejskiej Oceny Technicznej,
- Decyzja o dopuszczenie typu wydana przez Główny Urząd Miar – dotyczy to urządzeń pomiarowo – rozliczeniowych - ciepłomierzy, wodomierzy, manometrów, termometrów,
- Atest higieniczny wydany przez PZH dla urządzeń mających kontakt z c.w.u.

## 2.1. Obliczeniowe parametry pracy sieci

Podstawowe parametry wody sieciowej w systemie ciepłowniczym.

	Sieć ciepłownicza (Zima)	Sieć ciepłownicza (Lato)	Zewnętrzna instalacja odbiorcza
<b>Temperatury obliczeniowe</b>	120°C / 70°C	66°C/35°C	80°C / 60°C
<b>Ciśnienie maksymalne</b>	1,6 MPa	1,6MPa	0,6 MPa

Straty ciśnienia w węźle powinny uwzględniać wielkość ciśnienia dyspozycyjnego określonego w warunkach technicznych (przyłączenia do sieci, modernizacji). Należy sprawdzić, czy rzędna linii ciśnień w rurociągu powrotnym w miejscu włączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej (m.s.c.) zapewni wymaganą wielkość ciśnienia hydrostatycznego, niezbędnego do napełniania instalacji wewnętrznej. Jeżeli ciśnienie w rurociągu jest zbyt niskie, należy projektować urządzenia do podnoszenia ciśnienia.

## 2.2. Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła

### 2.2.1. Obiekty projektowane (nowe)

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. - przyjąć zgodnie z projektami budowlanymi i wykonawczymi obiektów.

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u należy obliczyć jako maksymalne godzinowe do doboru wymiennika, natomiast zapotrzebowanie na moc obiektu należy przyjąć jako średniodobowe. Jednostkowe zapotrzebowanie ciepłej wody dla użytkownika przyjmować w ilości 60 dm<sup>3</sup>/djn.

W budynkach innych niż mieszkalne przyjmować jednostkowe zapotrzebowanie na podstawie norm i aktów prawnych.

### 2.2.2 Obiekty istniejące

Podstawę stanowi moc cieplna zamieszona w warunkach technicznych wydanych przez PEC Sp. z o.o. i dodatkowo potwierdzona pisemnie przez projektanta z odbiorcą ciepła.

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u należy obliczyć jako maksymalne godzinowe do doboru wymiennika, natomiast zapotrzebowanie na moc obiektu należy przyjąć jako średniodobowe.

Temperatura zasilania i powrotu instalacji odbiorczej (c.o) powinna wynikać z wymagań na jakie instalacja ta została zaprojektowana.

## 2.3. Parametry pracy węzłów

### 2.3.1. Centralnego ogrzewania

Temperatury zasilania i powrotu (strona instalacyjna):

- a) węzeł w budynkach w których pozostaje stara instalacja odbiorcza:
  - zasilanie  $t_{zmax} = 80^{\circ}C$
  - powrót  $t_{pmax} = 60^{\circ}C$
- b) węzeł w nowoprojektowanych budynkach lub w budynkach, w których została zmodernizowana instalacja - wg dokumentacji projektowej instalacji centralnego ogrzewania zasilanego budynku ale nie wyższe niż:
  - zasilanie  $t_{zmax} = 80^{\circ}C$
  - powrót  $t_{pmax} = 60^{\circ}C$
- c) węzeł podłączany do instalacji odbiorczej w przypadku którego zastosowano ogrzewanie podłogowe, informację o temperaturach należy uzyskać od inwestora obiektu podłączanego. Wypisać każdorazowo temperatury zasilania i powrotu instalacji odbiorczej, należy skontrolować z warunkami szczegółowymi i uzgodnić z odbiorcą.

### 2.3.2. Ciepła woda użytkowa

Temperatury maksymalne w instalacji c.w.u. (obliczeniowe):

- Temperatura ciepłej wody na wyjściu z węzła cieplnego  $t_{cw} = 60^{\circ}C$ ,
- Temperatura zimnej wody na wejściu do węzła cieplnego  $t_{zw} = 5^{\circ}C$

Ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u. (obliczeniowe):  $p = 0,60 MPa$

Technologia węzła winna umożliwiać przeprowadzenie skutecznej dezynfekcji termicznej przy temperaturze nie niższej niż  $70^{\circ}C$ . W okresie letnim należy przewidzieć inną technologię umożliwiającą usunięcie bakterii Legionelli z układu.

### 2.3.3. Prędkości przepływu

Zalecane prędkości przepływu wody dla doboru średnic rurociągów węzła powinny wynosić :

#### po stronie sieci :

- poniżej DN 25 – 0.5m/s
- DN 25 – 0.5m/s
- DN 32 – 0.6m/s
- DN 40 – 0.8m/s
- DN 50 – 0.9m/s
- DN 65 – 1.0m/s
- powyżej DN 65 – 1.0m/s

#### po stronie instalacji:

- poniżej DN 32 – 0.5m/s
- DN 32 – 0.5m/s
- DN 40 – 0.5m/s
- DN 50 – 0.6m/s
- DN 65 – 0.7m/s
- DN 80 – 0.8m/s
- DN 100 – 1.0m/s
- powyżej DN 100 – 1.0m/s





#### 2.3.4. Opory hydrauliczne

Opory hydrauliczne węzła ciepłego po stronie pierwotnej nie powinny przekraczać wartości podawanej każdorazowo w warunkach technicznych wydawanych dla węzła.

Opory hydrauliczne węzła ciepłego po stronie wtórnej powinny być równe sumie oporów urządzeń węzła i oporów instalacji zasilanej przez węzeł. Opory instalacji zasilanej przez węzeł należy przyjmować z dokumentacji projektowej instalacji.

### 3. Urządzenia technologiczne węzła ciepłego

#### 3.1. Wymienniki ciepła-metodyka doboru

Do transformacji energii cieplnej dla potrzeb c.o., c.w.u, należy stosować wymienniki płytowe lutowane, a w uzasadnionych przypadkach płytowe skręcane. Wymienniki c.w.u. muszą być lutowane materiałem jednorodnym.

Przy doborze wymienników w opisie technicznym należy określić n/w parametry obliczeniowe:

- wymaganą maksymalną moc cieplną,
- wymaganą średnią moc cieplną (c.w.u.)
- natężenie przepływu czynnika grzejącego,
- natężenie przepływu czynnika ogrzewanego,
- temperaturę czynnika grzejącego na zasilaniu i powrocie z wymiennika,
- temperaturę czynnika ogrzewanego na zasilaniu i powrocie z wymiennika,
- dopuszczalny spadek ciśnienia po stronie grzejnej wymiennika,
- dopuszczalny spadek ciśnienia po stronie wtórnej wymiennika,
- zapas (przewymiarowanie) powierzchni wymiany ciepła.

Obliczeniowe parametry do doboru wymiennika dla węzłów c.o., c.w.u. i c.t należy przyjąć:

- temperatura wody sieciowej na wejściu do wymiennika: 120 °C,
- temperatura wody sieciowej na wyjściu z wymiennika: 70 °C,
- temperatura wody sieciowej na wejściu do wymiennika latem: 66 °C,
- temperatura wody sieciowej na wyjściu z wymiennika latem: 35 °C,
- maksymalny spadek ciśnienia:
  - po stronie wody instalacyjnej 15 kPa dla węzła indywidualnego,
  - po stronie wody instalacyjnej 20 kPa dla węzła grupowego
  - po stronie wody sieciowej 15 kPa,

#### 3.2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne

W obiegach instalacyjnych c.o. należy stosować pompy obiegowe elektroniczne z płynną regulacją obrotów, ze sterowaniem wydajnością pomp sygnałem zewnętrznym 0-10V. W obiegach cyrkulacji c.w.u. stosować pompy cyrkulacyjne elektroniczne z płynną regulacją obrotów. Dla pomp należy stosować zabezpieczenie przed tzw. suchobiegiem.

#### 3.3. Stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej

Dla układów c.w.u. zaprojektować w węźle ciepłym stabilizator pojemnościowy na zasilaniu instalacji odbiorczej c.w.u.

Pojemność stabilizatora dobrać w zależności od mocy cieplnej na potrzeby c.w.u. dla zapewnienia

stabilizacji temperatury zasilania instalacji za stabilizatorem  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Stabilizatory należy stosować epoksydowane lub ocynkowane.

W przypadku gdy rozbiór wody jest nierównomierny wymaga się zastosowania zasobników c.w.u.

Za stabilizatorem lub zasobnikiem projektować należy czujnik temperatury.

### 3.4. Układ uzupełniania wody instalacyjnej

Woda do napełniania i uzupełniania zładu instalacji c.o. i c.t. winna spełniać wymagania normy PN93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody, lub równoważnej. Uzupełnienie zładu w układzie c.o., wykonać z powrotu wysokich parametrów za ciepłomierzem tj. pomiędzy przepływomierzem ciepłomierza, a zaworem odcinającym od strony sieci.

Automatyczny układ uzupełniania powinien być wyposażony w :

- zawory kulowe
- filtr siatkowy
- wodomierz uzupełniania z nadajnikiem impulsowym
- reduktor ciśnienia
- zawór elektromagnetyczny
- zawór zwrotny
- kryzę

Dla zaworu elektromagnetycznego należy przewidzieć obejście z zaworem regulacyjnym ręcznie zamykanym. Szczegółowy układ uzupełniania zamieszczono jako załącznik do przedmiotowych wytycznych.

## 4. Automatyka

### 4.1. Układ AKPiA

Projektowany węzeł cieplny wyposażać:

- a) w system automatycznej regulacji pogodowej ( c.o ),
- b) w system automatycznej regulacji ciepłej wody użytkowej ( c.w.u. ),
- c) sterowanie pracą pomp: (c.o.) i (c.w.u),
- d) w pomiary elektroniczne temperatur i ciśnień: wody grzewczej sieciowej, instalacyjnej (c.o.) (c.w.u.) i ciśnienia wody zimnej,
- e) pomiary miejscowe obiegów grzewczych i ogrzewanych.

### 4.2. Regulatory pogodowe

Wytyczne regulatorów automatyki stosowanych w PEC Bytom Sp. z o.o sporządzono jako odrębne opracowanie i dostępne na stronie internetowej [www.pec.bytom.pl](http://www.pec.bytom.pl) w zakładce: inwestycje – do pobrania.

### 4.3. Urządzenia automatyki

Na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu do regulacji procesów ciepłowniczych należy stosować sterowniki swobodnie programowalne. Protokół transmisji danych z regulatorów automatyki należy dostosować do protokołu stosowanego w sieci monitoringu PEC Bytom opartego na jednym z trzech stosowanych programów wizualizacyjnych: TAC Vista lub Control



OCS lub IMRAIUT. Transmisja danych z regulatorów do systemu nadzoru dwukierunkowa, ethernet. Komunikacja pomiędzy sterownikami w węzłach ciepłych poprzez przewód monitoringu (kabel komunikacyjny 2x2x1) wymagana na długości przewodu minimum 500m bez konieczności stosowania wzmacniaczy. Obsługa powinna mieć dostęp do danych i funkcji regulatora (sterownika swobodnie programowalnego) na miejscu w obiekcie poprzez wyświetlacz / panel operatora. Regulatory pogodowe (sterowniki) muszą posiadać interfejs komunikacyjny z innymi urządzeniami automatyki (np. ciepłomierze) w standardzie M-BUS lub LON-Works. Regulatory (sterowniki swobodnie programowalne) oprócz szczegółowo wymienionych dla każdego rodzaju obiektów funkcji sterująco-pomiarowych powinny umożliwiać rejestrację parametrów na miejscu w sterowniku (częstotliwość minimum 15 min przez okres minimum 30 dni) oraz alarmowanie stacji dyspozytorskich po wystąpieniu stanów alarmowych wynikających z przekroczenia ustalonych granicznych wartości parametrów czy pojawienia się niepożądanych zdarzeń. W węzle ciepłym należy zastosować odrębną skrzynkę elektryczną oraz AKPiA.

#### **4.4. Pomiar zużycia ciepła**

Do pomiaru ciepła stosować liczniki ciepła z przepływomierzem ultradźwiękowym odrębnie dla każdego układu technologicznego oraz modulem komunikacyjnym M-BUS lub LON-Works. Wytyczne stosowanych ciepłomierzy przez PEC Bytom Sp. z o.o. stanowi odrębne opracowanie dostępne na stronie internetowej [www.pec.bytom.pl](http://www.pec.bytom.pl) w zakładce: inwestycje – do pobrania.

#### **4.5. Ogólne wymagania techniczne dla urządzeń automatycznej regulacji**

Warunki otoczenia:

- temperatura w węzle ciepłym: 5-50°C,
- wilgotność w węzle ciepłym: do 95%.

Stopień ochrony zapewniany przez obudowy przy zasilaniu 230 V:

- minimum IP 54 w/g PN-92/E-08106, lub równoważnej,
- minimum II klasa ochronności.

Zasilanie urządzeń elektrycznych:

- 230 V, 50 Hz - z ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym i połączeniami wyrównawczymi

Dopuszczalny poziom hałasu dla urządzeń:

- określony w normie PN-B-02151-02 :2018-1, lub równoważnej

#### **4.6. Zawory regulacyjne**

- temperatura pracy: 10-120°C
- ciśnienie pracy: max. 1,6 MPa, (oba parametry muszą być spełnione jednocześnie),
- wykonanie zaworu: korpus zaworu na ciśnienie PN 1,6 MPa
- kołnierzowe, połączenia kołnierzowe zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1: 2006 lub równoważnej, wymiary montażowe zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60534-3-1:2004, lub równoważnej
- dla średnic Dn < 50mm dopuszcza się zawory z gwintem zewnętrznym

#### **4.7. Regulatory różnicy ciśnień**

W szczególnych przypadkach stosowanie regulatorów różnicy ciśnień wymagane jest po uprzednim uzgodnieniu z PEC Bytom Sp. z o.o.

#### **4.8. Regulatory temperatury c.w.u.**

W węzłach ciepłych należy stosować regulatory temperatury c.w.u. elektroniczne. Regulacja temperatury c.w.u. poprzez zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym o krótkim czasie przejścia (maks. 30s). Zabezpieczenie przed przegrzaniem instalacji c.w.u. z wykorzystaniem termostatu elektrycznego przyłgowego wpiętego w przewód zasilający 24V AC siłownik zaworu ze sprężyną zwrotną zamykającą.

W obiektach użyteczności publicznej dodatkowo zabezpieczenie przy użyciu strażnika temperatury bezpośredniego działania. Czujnik temperatury zasilania c.w.u. należy stosować o krótkiej stałej czasowej (maks. 3s). Regulator powinien umożliwiać przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji przy temperaturze wody powyżej 70 °C.

### **5. Armatura**

W obrębie węzła ciepłego wymaga się spawania metodą 141 TIG. Spawy wyłącznie doczołowe (należy stosować kształtki, trójniki, zwężki, kolana).

#### **5.1. Po stronie wysokich parametrów**

Należy stosować armaturę dopuszczoną do pracy na ciśnienie  $P=1,6$  MPa i temperaturę  $T=150^{\circ}\text{C}$ . Armaturę odcinającą, należy stosować w wersji spawanej. Wymaga się, aby armatura odcinająca węzeł od sieci ciepłowniczej i instalacji odbiorczych znajdowała się w pomieszczeniu węzła.

#### **5.2. Po stronie niskich parametrów**

Po stronie instalacyjnej c.o., c.t. i c.w.u. należy stosować armaturę kołnierzową, lub z końcówkami do spawania. Do średnicy Dn 50 (włącznie) dopuszcza się stosowanie armatury z końcówkami gwintowanymi. Dla instalacji c.o., c.w. i c.t. wykonanych z materiałów innych niż stalowe należy stosować się do obowiązującej technologii. Zawory zwrotne stosować o konstrukcji nie powodującej uderzeń hydraulicznych. Armatura powinna odpowiadać parametrom czynnika wody gorącej, tj. ciśnienie  $P_{nom.} = 1,0$  MPa i temperatura  $T_{max} = 100^{\circ}\text{C}$ .

#### **5.3. Armatura odpowietrzająca i odwadniająca**

Armatura odpowietrzająca (kurki, zawory) i odwadniająca (zawory lub zasuwy) o parametrach w zależności od usytuowania, jak w pkt. 5.1 lub 5.2 musi być zlokalizowana odpowiednio w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Odprowadzenie wody ze spustów sprowadzić do studzienki schładzającej lub zastosować inny sposób umożliwiający schłodzenie wody przed wprowadzeniem jej do kanalizacji.

#### **5.4. Odmulacze, filtry**

Do oczyszczania wody sieciowej z zanieczyszczeń należy stosować filtr z wkładem magnetycznym na zasilaniu oraz filtr siatkowy na powrocie. Wymagana gęstość otworów elementu filtracyjnego dla filtra wynosi około 600 oczek/cm<sup>2</sup> na przewodzie zasilającym i 300 oczek/cm<sup>2</sup> na przewodzie powrotnym. Na przewodzie uzupełniającym stronę wtórną wymiennika c.o., (c.t.) i przed wodomierzem zimnej wody stosować filtr siatkowy. Na przewodzie cyrkulacyjnym przed pompą



cyrkulacyjną c.w.u. stosować filtr magnetyczny. Po stronie wody instalacyjnej na powrocie stosować filtr z wkładem magnetycznym. Wielkość filtrów zgodna ze średnicą przewodów. Pomiar spadku ciśnienia na każdym filtrze projektować na wspólnym manometrze poprzez rurki pomiarowe przed/za filtrem.

## 6. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia

W instalacjach odbiorczych pracujących w układzie zamkniętym zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane zgodnie z wymaganiami norm oraz przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

Obliczenia i dobór urządzeń ciśnieniowych węzła ciepłego muszą spełniać wymogi i zalecenia zawarte w normach oraz WUDT-UC (Warunki Urzędu Dozoru Technicznego dla Urządzeń Ciśnieniowych), które odnoszą się do urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu na mocy ustawy o dozorze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 r. (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.) rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 roku w sprawie rodzaju urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 poz. 1468). Przy doborze naczyń wzbiorniczych przeponowych należy brać pod uwagę gabaryty pomieszczenia węzła ciepłego oraz szerokość ciągów komunikacyjnych.

### Zabezpieczenie instalacji:

- Zabezpieczenie instalacji odbiorczej (c.o.), poprzez system zamknięty z przeponowym naczyniem wzbiorniczym zabezpieczonym za pomocą zaworu bezpieczeństwa montowanego po stronie wtórnej układu grzewczego. W przypadku instalacji odbiorczej (c.o.) systemu otwartego dokumentacja winna uwzględnić zmianę sposobu zabezpieczenia instalacji poprzez system zamknięty z uwzględnieniem jej odpowietrzenia.
- Zabezpieczenie instalacji (c.w.u.) za pomocą zaworu bezpieczeństwa.
- Zabezpieczenie (c.w.u.) przed wzrostem temperatury powyżej 60° C z możliwością jej płynnej regulacji w celu przegrzewania do temperatury 80° C poprzez zastosowanie termostatu i połączonego z nim zaworu regulacyjnego ze sprężyną zwrotną zamontowanego na rurociągu zasilającym obieg pierwotny (c.w.u.) węzła ciepłego. **Należy projektować i stosować termostaty c.w.u. z czujnikiem przylgowym.**
- Zabezpieczenie instalacji wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem wody poprzez zastosowanie zespołu zabezpieczającego zgodnie z PN-EN 1717:2003 lub równoważną.
- Zabezpieczenie przyłącza zimnej wody do podgrzania za pomocą reduktora ciśnienia zimnej wody z filtrem siatkowym na wypadek zwiększonego ciśnienia w sieci wodociągowej.

## 7. Instalacja elektryczna

Projektowaną instalację elektryczną węzła ciepłego wykonać w oparciu o :

- PN - IEC 60364-4-41 [ PN - 92/E - 05 009 ] - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych lub równoważną
- PN - IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów, lub równoważną.
- Norma SEP –E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa lub równoważną.
- Norma SEP –E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe lub równoważną.
- Norma N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień lub równoważną
- Inwentaryzację istniejącej instalacji elektrycznej.

Wytyczne dla instalacji elektrycznej:

- Dla węzła ciepłego należy zaprojektować niezależne zasilanie w energię elektryczną – wykonaną zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci dystrybucyjnej.
- Węzeł ciepły zasilany bezpośrednio z sieci dystrybucyjnej poprzez zabudowany licznik energii elektrycznej wyposażać w kompensator mocy biernej (należy zmierzyć analizatorem jakości zasilania sieci w zakresie niedokompensowania lub przekompensowania), dobrany kompensator mocy biernej podłączyć bezpośrednio do rozdzielni zasilającej wewnątrz węzła ciepłego, odpowiednio zabezpieczyć.
- Zasilanie w energię elektryczną należy zaprojektować w zależności od projektowanego układu (trójfazowe lub jednofazowe).
- Oświetlenie musi spełniać normę w zakresie natężenia oświetlenia.
- Należy zaprojektować gniazdo 230 V (wewnątrz szafki AKPiA), osobne gniazdo zewnętrzne 230V oraz gniazdo 230 V pod pompę odwadniającą.
- Dopuszcza się zabudowę podlicznika energii elektrycznej (z opcją zamplombowania) w przypadku braku warunków wydanych przez Rejon Energetyczny (wewnętrzną linię zasilającą szafkę elektryczną węzła należy wyprowadzić z tablicy głównej).

Zawartość projektu instalacji elektrycznej:

- projekt przyłącza elektrycznego wraz z szczegółami przyłączenia oraz zabezpieczeniem,
- projekt tablicy licznikowej,
- projekt szafy zasilającej RW i RWS,
- projekt sieci instalacji elektrycznej wewnątrz węzła,
- projekt połączeń wyrównawczych i przyłącza do uziomu budynku,
- projekt połączeń innych urządzeń węzła,

## 8. Izolacja termiczna

Izolację cieplną rurociągów grzewczych, centralnego ogrzewania (c.o.) i przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) w obrębie pomieszczenia węzła ciepłego wykonać zgodnie z wymaganiami ujętymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz.U. Nr 75 (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Izolacje w obrębie konstrukcji węzła kompaktowego należy zastosować zgodnie z zaleceniami jak poniżej:

- materiał – sztywna pianka poliuretanowa lub miękka pianka poliuretanowa w osłonie z folii PVC, spieniony polipropylen (EPP),
- przewodność cieplna w temperaturze 40°C – 0,035 W/mK,
- temperatura pracy – do 130 °C.
- izolacja rozbieralna - wielokrotnego użytku

W przypadku gdy zastosowany materiał izolacyjny charakteryzują się współczynnikiem  $\lambda \neq 0,035 \text{ W/mK}$ , grubość izolacji należy dostosować do wymagań zawartych w poniższej tabeli:

DN	60°C	90°C	130°C
≤ 20	20	25	30
25	20	25	30
32	20	30	35
40	20	30	40
50	25	30	40



65	25	35	45
80	30	40	50
100	30	45	55
125	35	50	60
150	40	50	65
200	45	55	70
250	45	60	75
300	50	65	80
350	50	65	80

Dopuszcza się zmniejszenie o 50 % grubości izolacji termicznej przewodów oraz armatury w obrębie konstrukcji kompaktowego węzła ciepłego.

Izolacje pozostałych rurociągów w węźle ciepłym po stronie wysokich i niskich parametrów (c.o., c.w.u., zimnej wody) wykonać z następujących otulin termoizolacyjnych:

- pianki poliuretanowej w osłonie z folii PVC,
- wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej,
- tubolitu
- spienionego polipropylenu

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i rozwiązań po uzgodnieniu z PEC Bytom Sp. z o.o.

## 9. Pomieszczenie węzła ciepłego

Pomieszczenie węzła ciepłego należy wyposażyć w instalacje: wentylacji, wod.- kan. i elektryczną spełniające warunki określone w przepisach wyrażonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz.U. Nr75 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami), oraz musi być zgodne z wymogami normy PN-B-02423 - Węzły ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważną.

### 9.1. Pomieszczenie węzła ciepłego – wymagania budowlane:

- Docelowa wysokość pomieszczenia powinna wynosić 2,2 m. W obiektach istniejących dopuszcza się odstępstwo od ww. wysokości po uzgodnieniu z PEC Bytom. W przypadku odstępstwa pomieszczenie należy odpowiednio oznakować znakami ostrzegawczymi oraz zamieścić informację o wysokości w Instrukcji Eksploatacji węzła ciepłego,
- Drzwi do pomieszczenia powinny mieć szerokość co najmniej 0,8 m i wysokość co najmniej 2,0m. Drzwi powinny się otwierać pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła ciepłego. Drzwi wraz z framugą wykonać należy metalowe i wyposażyć w czujnik krańcowy.
- Ściany i strop pomieszczenia węzła ciepłego należy wykonać z materiałów niepalnych. Ściany i strop należy gładko otynkować zaprawami odpornymi na wilgoć oraz pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Lamperię należy pomalować farbą olejną w kolorze jasny szary RAL7035 do wysokości 1,6m,
- Podłoga w pomieszczeniu powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Należy ją wykonać ze spadkiem 1% w kierunku kratki ściekowej. Podłogę ułożyć z płytek gresowych antypoślizgowych z cokolikami o wysokości 10 cm,
- W oknach montować kratę zabezpieczającą przed włamaniem w sposób umożliwiający uchylenie okna. Kratę montowaną od wewnątrz należy montować na zawiasach

i zabezpieczyć przed otwarciem. Krata montowana na zewnątrz może być trwale zabudowana do elewacji,

- Pomieszczenie wężła ciepłego powinno zapewniać poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do wężła zgodnie z normą PN-B-02151-02 :2018-1, lub równoważną,
- Wszystkie rurociągi w pomieszczeniu wężła ciepłego należy pomalować tym samym kolorem farby ochronnej co kolor wężła,
- Należy stosować systemowe rozwiązania montażu rurociągów do ścian i sufitu.

### 9.2. Pomieszczenie wężła ciepłego – wentylacja:

- W pomieszczeniu należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną. W przypadku braku możliwości zastosowania wentylacji grawitacyjnej należy projektować wentylację mechaniczną,
- Kanał wentylacji nawiewnej grawitacyjnej winien być wykonany w kształcie litery „Z”. Zaleca się, aby wlot do kanału był usytuowany na zewnątrz budynku na wysokości 2 m powyżej poziomu terenu. Wylot z kanału powinien znajdować się nie wyżej niż 0,5 m nad podłogą w pomieszczeniu wężła ciepłego. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć siatką metalową. W szczególnych przypadkach dopuszcza się stosowanie nawiewników okiennych po uzgodnieniu z PEC Bytom.
- Kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej powinien mieć otwór umieszczony nie niżej niż 0,3m od stropu pomieszczenia i powinien być wyprowadzony nad dach budynku. Należy sprawdzić drożność przewodów wentylacyjnych, którą należy potwierdzić protokołem kominarskim. W przypadku braku możliwości odprowadzenia powietrza wywiewanego bezpośrednio do kanału wentylacji wywiewnej w budynku należy przedstawić inne rozwiązanie uwzględniające odprowadzenie powietrza wywiewanego z możliwością zastosowania dodatkowo wentylacji mechanicznej sterowanej od temperatury lub wilgotności w pomieszczeniu wężła. Kanały wentylacje należy projektować ocynkowane.

### 9.3. Pomieszczenie wężła ciepłego – oświetlenie:

- Pomieszczenie wężła ciepłego powinno mieć oświetlenie dzienne i elektryczne. Instalacja elektryczna powinna zapewnić oświetlenie pomieszczenia o natężeniu nie mniejszym niż 50lx. Projektować oświetlenia w technologii LED, min. dwie lampy,
- Wyłącznik światła należy zlokalizować wewnątrz pomieszczenia przy drzwiach wejściowych,
- W pomieszczeniu powinno znajdować się przynajmniej jedno podwójne gniazdo wtykowe U =230 V.

### 9.4. Pomieszczenie wężła ciepłego – instalacja wodociągowa i kanalizacyjna:

- W szczególnych przypadkach na wniosek eksploatującego wymaga się doprowadzenia wody zimnej, której przyłączy należy wyposażyć w wodomierz i zawór czerpalny ze złączką do wężła. Zawór należy zlokalizować nad zlewem.
- Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia do kanalizacji należy wykonać z zastosowaniem studzienki schładzającej wykonanej z elementów betonowych Ø600. Jeden krąg z pełnym dnem Ø600 + jeden krąg Ø600 + właz A15 lub B125. W przypadku braku możliwości wykonania studni schładzającej z kręgów betonowych należy zastosować indywidualne rozwiązanie po uprzednim uzgodnieniu z PEC Bytom.
- Do odprowadzania wody ze studzienki schładzającej, należy projektować zatapialną pompę odwadniającą z pływakiem oraz zaworem zwrotnym. Pompę należy podłączyć sztywnym przewodem do pionu kanalizacyjnego powyżej poziomu posadzki (min. 0,5m).



Podłączenie pompy musi umożliwiać jej demontaż z poziomu podłogi. W tym celu zabudować należy śrubunek na odcinku poziomym rurociągu tłoczego pod pokrywą studni. Wszystkie przewody należy prowadzić w posadzce pomieszczenia w rurze ochronnej. Wpusty podłogowe należy przyłączyć do studzienki schładzającej,

- Odpowietrzenia i odwodnienia należy sprowadzić do poziomu posadzki.

#### 9.5. Pomieszczenie węzła ciepłego – wytyczne ppoż:

Pomieszczenie węzła ciepłego powinno spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów - Dz. U. Nr 109 poz. 719 z dnia 22.06.2010r.

#### 9.6. Wymogi dodatkowe

- Na drzwiach wejściowych do węzła ciepłego należy zamontować twardą z tworzywa tabliczkę informacyjną z napisem „**Węzeł ciepły PEC Sp. z o.o. w Bytomiu, Dyspozycja mocy telefon 32 3887 302**”. **Nieupoważnionym wstęp wzbroniony.**
- W pomieszczeniu węzła umieścić znaki ostrzegawcze BHP – wyłącznik główny, wysokie napięcie, wysoka temperatura, wysokie ciśnienie, sieć ciepłownicza, instalacja c.o., c.w.u., c.t. oraz strzałki kierunkowe – czerwone zasilanie – powrót niebieskie,
- Węzeł wyposażyc w tablicę informacyjną z aktualnym schematem węzła oraz legendą,
- Po wykonaniu węzła ciepłego wykonawca winien opracować instrukcję eksploatacji węzła ciepłego według wytycznych PEC Bytom Sp. z o.o.

#### 10. Zakres dokumentacji projektowej

Przedstawione rozwiązania muszą być realne do wykonania, przedstawione w sposób czytelny, zgodne ze sztuką inżynierską oraz spełniać wymagania formalne i techniczne.

Dokumentacja przekazana Przedsiębiorstwu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. powinna zawierać:

- projekt budowlany składający się z projektu zagospodarowania działki lub terenu oraz projektu architektoniczno-budowlanego - 4 egz.
- projekt techniczny - 4 egz.
- przedmiar węzła i instalacji projektowanych - 2 egz.
- kosztorys inwestorski węzła i instalacji projektowanych - 2 egz.
- kosztorys inwestorski robót demontażowych - 2 egz.
- przedmiar robót demontażowych - 2 egz.
- kosztorys robót budowlanych - 2 egz.
- przedmiar robót budowlanych - 2 egz.
- specyfikację techniczną - 2 egz.
- wersję elektroniczną - 1 kpl.

Projekt budowlany i techniczny w zależności od specyfikacji powinien zawierać :

##### 1. Strona tytułowa:

- Temat opracowania,
- Adres węzła,
- Inwestor,
- Zespół projektowy ( Imię, Nazwisko, Podpis, nr uprawnień, pieczętka),
- Zespół sprawdzający ( Imię, Nazwisko, Podpis, nr uprawnień, pieczętka).

##### 2. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu i sprawdzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi

- przepisami oraz zasadami wiedzy techniczne.
3. Kopię decyzji o nadaniu Uprawnień Budowlanych oraz aktualne zaświadczenie o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
  4. Warunki techniczne wydane przez PEC Bytom Sp. z o.o.
  5. Zweryfikowana z odbiorcą wymagana moc cieplna na cele centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, ciepła technologicznego, lokalizację węzła cieplnego.
  6. Opis techniczny :
    - Podstawa opracowania
    - Zakres opracowania
    - Zestawienie danych charakterystycznych węzła cieplnego m.in.:
      - a) Moc (c.o.), (c.w.u.), ( c.t.),
      - b) Parametry zasilania,
    - Pomieszczenie węzła cieplnego : Wytyczne budowlane, Instalacja wod-kan, Wentylacja, Izolacja akustyczna
  - 6.1 Układ technologiczny:
    - Układ grzewczy,
    - Regulacja, Automatyka, AKP,
    - Pomiar zużycia energii
  - 6.2 Układ technologiczny:
    - Przewody,
    - Armatura,
    - Ochrona antykorozyjna,
    - Izolacja termiczna.
  - 6.3 Płukanie i próby szczelności
  - 6.4 Uwagi końcowe
  7. Dobór i obliczenia węzła cieplnego:
    - 7.1 Bilans cieplny  
Zweryfikowana wielkość wymaganej mocy cieplnej ( z podaniem podstawy jej przyjęcia)
    - 7.2 Układ C.O:
      - a) wymiennik
      - b) pompa obiegowa c.o.
    - 7.3 Zabezpieczenie instalacji (c.o.) :
      - a) naczynie wzbiornicze,
      - b) rura wzbiornicza,
      - c) zawór bezpieczeństwa ( Norma, UDT )
    - 7.4 Układ C.W.U
      - a) zweryfikowana wielkość mocy ciepłej dla potrzeb (c.w.u.)
      - b) Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej
      - c) Zasobniki c.w.u.
      - d) Wymiennik
      - e) pompa ładująca zasobnik
      - f) pompa cyrkulacyjna
      - g) zawór bezpieczeństwa ( Norma, UDT)
    - 7.5 Układ pomiarowo-rozliczeniowy
    - 7.6 Regulacja przepływu wody sieciowej przez węzeł:



- a) zawór regulacyjny c.o.,
  - b) zawór regulacyjny c.w.u.,
  - c) Regulator temperatur c.o i c.w.u.,
  - d) Zabezpieczenie instalacji przed przegrzaniem
- 7.7 Uzupelnienie zladu
- 7.8 Układy hydrauliczne po stronie pierwotnej i wtórnej węzła ciepłego
8. Wykaz urządzeń
9. Karta doboru, urządzeń wymiennika ciepła, pompa itp.
10. Część rysunkowa :
- a) Projekt zagospodarowania terenu
  - b) Schemat technologiczny węzła ciepłego
  - c) Rzut pomieszczenia węzła ciepłego z wymiarami i kolizjami z innymi instalacjami
  - d) Przekroje pomieszczenia węzła ciepłego z wymiarami i kolizjami z innymi instalacjami
  - e) Studnia schładzająca z wymiarami i miejsce wpięcia odwodnienia do kanalizacji
  - f) Rzut pomieszczenia i przekroje, z wymiarami, uwzględniający sposób przyłączenia węzła ciepłego do instalacji odbiorczych (c.o),(c.w.u.),(went)
11. Instalacje elektryczne i AKPiA
- 11.1 Strona tytułowa
- 11.2 Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej
- 11.3 Opis techniczny:
- a) Temat opracowania
  - b) Podstawa opracowania
  - c) Zakres opracowania
  - d) Zasilanie energetyczne
  - e) Szafka rozdzielcza „RW” oraz szafka rozdzielczo sterownicza „RWS”
  - f) Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych
  - g) Automatyka sterownika węzła ciepłego
  - h) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
  - i) Ochrona przeciwprzebieciowa
  - j) Uwagi końcowe
- 11.4 Obliczenia:
- a) Zestawienie mocy zainstalowanej dla węzła ciepłego
  - b) Obliczenia mocy szczytowej i prądu szczytowego dla zasilania szafy RW.
  - c) Zestawienie mocy szczytowych dla złącza kablowego.
  - d) Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażień prądem elektrycznym – przez szybkie wyłączenie nadprądowe.
- 11.5 Część rysunkowa:
- 11.6 Zestawienie materiałów
- 11.7 Część rysunkowa:
- a) Plan rozmieszczenia instalacji elektrycznych i urządzeń w pomieszczeniu węzła
  - b) Schemat ideowy zasilania:
    - przyłączy wraz z szczegółami przyłączenia oraz zabezpieczeniem
    - tablicy licznikowej
  - c) Schemat ideowy instalacji zasilającej węzeł
  - d) schemat szafki zasilającej- ideowy i montażowy
  - e) Schemat ideowy połączeń wyrównawczych + przyłączy do uziomu obiektu lub

uziomu dodatkowego

- f) Szafka rozdzielcza RW
- g) Schemat zasadniczy i montażowy sterowania pompą obiegową
- h) Schemat zasadniczy i montażowy sterowania pompą ładującą
- i) Schemat zasadniczy i montażowy sterowania pompą cyrkulacyjną
- j) Schemat zasadniczy i montażowy sterowania zaworem elektromagnetycznym
- k) Schemat ideowo – montażowy sterownika
- l) Szafka rozdzielcza „RWS”

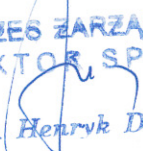
## 11. Uwagi końcowe

- Niniejsze Wytyczne mają charakter czasowy i mogą zostać zmienione lub uzupełnione.
- Wszystkie postanowienia Wytycznych są zaleceniem do stosowania w obecnym stanie wiedzy technicznej oraz istniejących i stosowanych powszechnie rozwiązaniach. W sytuacji pojawienia się rozwiązań i możliwości, które w sposób istotny mogą wpłynąć na poprawę stanu rzeczy, należy takie rozwiązanie przedstawić do akceptacji i zatwierdzenia.

Opracował: M.Podyma

Zatwierdził

DYREKTOR  
dział. technicznych  
  
mgr inż. Sławomir Kamiński

PREZES ZARZĄDU  
DYREKTOR SPÓŁKI  
  
mgr inż. Henryk Dolewka

