

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
KANCELARIA OGÓLNA  
Wpł. 01-03-2019 27/02/2019  
AG98

Nr WRO/WR\_M/W/2019/002835

Osoba prowadząca:  
Wojciech Sałek  
tel. 785 058 262  
e-mail: [wojciech.salek@fortum.com](mailto:wojciech.salek@fortum.com)

**Uniwersytet Medyczny  
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu  
Wybrzeże Pasteura 1  
50 - 367 Wrocław**

Do wiadomości:  
1. Adresat  
2. SP a/a

**DOTYCZY:** wydania warunków technicznych rozbudowy wężła ciepłego w budynku przy **ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50** we Wrocławiu.

W załączeniu do niniejszego pisma przesyłamy Warunki Techniczne Rozbudowy Wężła Ciepłego nr **WRO/RBU/F/2019/90/k1** w budynku przy **ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50** we Wrocławiu.

Warunkiem rozpoczęcia rozbudowy jest zawarcie „Umowy o rozbudowę” pomiędzy Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. a Wnioskodawcą.

Z poważaniem

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.

Pełnomocnik Spółki

*Wojciech Sałek*  
Wojciech Sałek

Fortum Network Wrocław Sp. z o.o.

Adres pocztowy

Siedziba

Telefon/Fax

REGON 365569059  
NIP 895-20-97-034

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
Dział Nadzoru Inwestycji i Remontów

ul. Antoniego  
Ślonimskiego 1a  
50-304 Wrocław

ul. Antoniego  
Ślonimskiego 1a  
50-304 Wrocław

Tel + 48 71 3405550  
Fax + +48 71  
3430434

Sąd Rejonowy dla Wrocławia - Fabrycznej  
VI Wydział Gospodarczy KRS nr 0000640496

Wpłynęło dnia 08.03.2019

L.dz. IR/ 131

Kapitał Zakładowy  
136 803 700 zł

www.fortum.pl

Rachunek bankowy:  
74 1050 0086 1000 0090 3087 2890

## WARUNKI TECHNICZNE ROZBUDOWY WĘZŁA CIEPLNEGO nr WRO/RBU/F/2019/90/k1

Fortum Network Wrocław Sp. z o.o. określa warunki techniczne rozbudowy węzła cieplnego w budynku przy **ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50** we Wrocławiu.

Warunki zostały określone w oparciu o Wniosek - ZWZ z dnia 14.02.2019 r. ( data wpływu do Fortum 15.02.2019 r.) oraz w nawiązaniu do istniejącego systemu ciepłowniczego.

Niniejsze Warunki Techniczne Rozbudowy Węzła Ciepłego zastępują „Warunki Techniczne Rozbudowy Węzła Ciepłego nr R&TM/RWC/48/2018” z dnia 15 października 2019 r, które jednocześnie tracą ważność.

**Zakres rozbudowy:** rozbudowa polega na demontażu istniejącego węzła cieplnego i montażu nowego węzła trzyfunkcyjnego o mocach  $Q_{c.o.} = 200$  kW.  $Q_{c.w.u.max} = 46$  kW i  $Q_{went.} = 240$  kW oraz wymianie przyłącza cieplnego z obecnej średnicy 2xDN 40 na średnicę 2xDN 65.

### 1. Wnioskodawca:

1.1. Pełna nazwa: **Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich**

1.2. Siedziba: ul. Wybrzeże Pasteura 1, 50-367 Wrocław

### 2. Informacje dotyczące obiektu

#### 2.1. Lokalizacja obiektu:

Wrocław, ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50-52

#### 2.2. Lokalizacja węzła cieplnego:

Wrocław, ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50

#### 2.3. Dane dotyczące obiektu:

Powierzchnia całkowita – 1 130 m<sup>2</sup>

Kubatura budynku – 6 490 m<sup>3</sup>

Liczba mieszkańców – brak danych

Przeznaczenie obiektu: budynek szkolnictwa wyższego.

#### 2.4. Instalacje odbiorcze.

	Rodzaj instalacji	Temperatura obl °C*	Materiał instalacji
1.	centralne ogrzewanie	90/70	STAL
2.	ciepła woda użytkowa	65/10	STAL
3.	Wentylacja wysokoparametrowa		
4.	Wentylacja niskoparametrowa	80/60	STAL

\* Fortum Network Wrocław Sp. z o.o. zaleca aby wartość obliczeniowej temperatury wody powrotnej z instalacji odbiorczej dla c.o. i wentylacji nie przekraczała 55° C (dla nowoprojektowanych instalacji) 60° C (dla istniejących i modernizowanych instalacji).

## 2.5. Zamawiana moc cieplna dla warunków obliczeniowych

<b>Całkowita moc cieplna zamówiona (<math>\Sigma</math> poz. 1, 3, 4, 5)</b>		$\Sigma Q =$	<b>486</b>	<b>kW</b>
1.	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	200	kW
2.	ciepła woda użytkowa śr/h	$Q_{cw}^h \text{ śr} =$	20	kW
3.	ciepła woda użytkowa max/h	$Q_{cw}^h \text{ max} =$	46	kW
4.	wentylacja niskoparametrowa <b>10 godzin/doba</b>	$Q_{wnp} =$	240	kW
5.	wentylacja wysokoparametrowa	$Q_{wvp} =$		kW
<b>Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym</b>		$Q_{min} =$	46	kW

### 3. Parametry czynnika grzewczego.

#### 3.1. Temperatura wody sieciowej:

przy zewnętrznej temperaturze obliczeniowej  $t_z = -18^\circ\text{C}$

- w rurociągu zasilającym  $T_1 = 130^\circ\text{C}$

- w rurociągu powrotnym  $T_2 = 65^\circ\text{C}$

poza sezonem grzewczym:

- w rurociągu zasilającym  $T_1 = 65^\circ\text{C}$

- w rurociągu powrotnym  $T_2 = 25^\circ\text{C}$

#### 3.2. Ciśnienie czynnika grzewczego w sezonie grzewczym w miejscu przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

- w rurociągu zasilającym  $P_z \leq 0,8 \text{ MPa}$

- w rurociągu powrotnym  $P_p \geq 0,4 \text{ MPa}$

$P_z - P_p \geq 0,4 \text{ MPa}$

#### 3.3. Obliczeniowe natężenie przepływu czynnika grzewczego dla węzła cieplnego:

$$G = 7,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 3.4. Obniżenie temperatury wody dostarczanej do przyłącza ciepłowniczego wskutek strat ciepła podczas przesyłania:

$$dT_{zo} \text{ (zima)} = 3^\circ\text{C}$$

$$dT_{zo} \text{ (lato)} = 3^\circ\text{C}$$

#### 3.5. Regulacja dostawy ciepła wg „Tabeli regulacyjnej dla systemu ciepłowniczego dla miasta Wrocławia” (Załącznik nr 1).

### 4. Wymagania dotyczące przyłącza ciepłowniczego i sieci cieplnej.

4.1. Rozbudowa węzła cieplnego przy ul. Marii Skłodowskiej – Curie 50 wymaga wymiany istniejącego przyłącza o średnicy 2xDN40 na przyłącze o średnicy 2xDN65 (długość około 12 mb).

4.2. Przyłącze ciepłownicze prowadzone w gruncie należy zaprojektować w technologii rur preizolowanych, natomiast odcinki przyłącza ciepłowniczego prowadzonego w budynkach, należy zaprojektować w technologii tradycyjnej; zgodnie z „Wytycznymi i wymaganiami technicznymi dla sieci ciepłowniczych w spółkach Grupy Fortum w Polsce”.

4.3. Projekt przyłącza ciepłowniczego podlega uzgodnieniu w Fortum.

### 5. Miejsce rozgraniczenia własności i eksploatacji.

5.1 Przyłącze ciepłownicze i węzeł cieplny stanowiąc będą własność Fortum Network Wrocław Sp. z o.o. będącego właścicielem systemu ciepłowniczego na terenie miasta Wrocławia.

5.2 Granicą własności i eksploatacji będą drugie mufy (lub kołnierze) zaworów odcinających niskoparametrową stronę węzła cieplnego od instalacji odbiorczych Wnioskodawcy.

- 5.3 Ustala się, że do Fortum Network Wrocław Sp. z o.o. będą należały również urządzenia systemu zdalnego, odczytu ciepłomierza i wodomierza.
- 6. Miejsce i lokalizacja układu pomiarowo-rozliczeniowego, regulatora hydraulicznego przepływu i urządzeń zdalnego odczytu.**
- 6.1. **Układ pomiarowo-rozliczeniowy**, w którego skład wchodzi:
- ciepłomierz do pomiaru ilości dostarczanego ciepła,
  - wodomierz do pomiaru ilości wody dostarczanej z sieci ciepłowniczej w celu napełniania instalacji odbiorczych i uzupełniania ubytków wody w tych instalacjach, oraz regulator przepływu należy zaprojektować w węźle cieplnym.
- 6.2 Przetwornik przepływu ciepłomierza oraz regulator hydrauliczny przepływu – winny być montowane na przewodzie zasilającym węzeł cieplny.
- 6.3 **Urządzenia systemu zdalnego monitoringu i sterowania węzła, w tym zdalnego odczytu** ciepłomierza i wodomierza winny być montowane w obrębie pomieszczenia węzła oraz na elewacji budynku. Rodzaj, ilość i lokalizacja urządzeń będzie uzależniona od zasięgu sygnału GSM w budynku oraz w najbliższej okolicy. Urządzenia telemetryczne zdalnego monitoringu i sterowania zasilane są z sieci 230V. Wnioskodawca winien wskazać najbliższe miejsce, z którego będą mogły być zasilane urządzenia. Zasady rozliczeń za pobraną energię elektryczną będą przedmiotem oddzielnych uzgodnień. Włączenie węzła do systemu monitoringu i sterowania wymaga zastosowania regulatorów elektronicznych węzła oraz przetworników ciśnienia, których typy zostały przywołane w Wytycznych i wymaganiach technicznych dla węzłów cieplnych grupy Fortum oraz spełnienia innych wymagań określonych w tym dokumencie punktach 3.3 oraz 3.4.

## 7. Wymagania dotyczące węzła cieplnego.

- 7.1. Węzeł cieplny należy zaprojektować zgodnie z:
- normą PN-B-02423: 1999, Ap1: 2000, „Węzły cieplne, wymagania i badania przy odbiorze”,
  - aktualnymi „Wytycznymi i wymaganiami technicznymi dla węzłów cieplnych w spółkach Grupy Fortum w Polsce”,
  - ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z przepisami wykonawczymi.
- 7.2. Projekt budowlany wykonawczy węzła cieplnego podlega uzgodnieniu w Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. (tel. 664 436 378), w zakresie zgodności z niniejszymi „Warunkami technicznymi rozbudowy...”.
- 7.3. Pomieszczenie węzła cieplnego powinno być dostosowane pod względem budowlanym do montażu węzła cieplnego i wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02423 ze stycznia 1999r. „Węzły cieplne, wymagania i badania przy odbiorze”, oraz zgodnie z „Wytycznymi branżowymi” stanowiącymi Załącznik nr 3 do „Wytycznych i wymagań technicznych dla węzłów cieplnych w spółkach Grupy Fortum z Polsce” – Załącznik nr 2 do niniejszych Warunków Technicznych.
- 7.4. W pomieszczeniu przeznaczonym na węzeł cieplny winny znajdować się tylko urządzenia i instalacje należące do Fortum Network Wrocław Sp. z o.o.
- 7.5. Rozdzielacze instalacji odbiorczej umożliwiające regulację dostawy ciepła do instalacji odbiorczej Wnioskodawcy winny znajdować się poza pomieszczeniem węzła cieplnego. W przypadku pozostawienia rozdzielaczy w istniejącym pomieszczeniu urządzenia węzła cieplnego należy odgradzić siatką.
- 7.6. Pomieszczenie węzła cieplnego powinno być dostępne dla upoważnionych pracowników Fortum i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
- 7.7. Wejście do pomieszczenia węzła cieplnego należy zapewnić z zewnątrz lub z ogólnodostępnego korytarza. Drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła cieplnego należy przystosować do montażu zamka systemu MasterKey.
- 7.8. Węzeł cieplny powinien dostarczać ciepło do obiektów jednego odbiorcy.

**8. Warunki rozbudowy są ważne do dnia****22 lutego 2021 r.  
(ważne 2 lata)****9. Informacje dodatkowe:**

- 9.1. Warunkiem rozpoczęcia rozbudowy jest zawarcie „Umowy o rozbudowę ...” pomiędzy Fortum a Wnioskodawcą.
- 9.2. „Umowa o rozbudowę...” stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano – montażowych.
- 9.3. Fortum nie ponosi odpowiedzialności, w szczególności finansowej, za działania związane z rozbudową, podjęte przez Wnioskodawcę, przed zawarciem „Umowy o rozbudowę”.
- 9.4. Realizacja rozbudowy wg. wydanych „ Warunków technicznych rozbudowy ...” oraz „Umowy o rozbudowę...” jest jednoznaczna z **zapewnieniem dostawy ciepła** wytwarzanego przez Zespół Elektrociepłowni Wrocławskich KOGENERACJA S.A. i przesyłanego przez Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. na zasadach określonych w odrębnie zawartej z Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. umowie.
- 9.5. Nie zgłoszenie uwag do niniejszych „Warunków technicznych rozbudowy...” w ciągu jednego miesiąca od daty ich otrzymania będzie oznaczać ich przyjęcie.

**10. Uwagi :**

- 10.1. Każdorazowa zmiana w zakresie danych określonych w pkt.1 lub 2 niniejszych WT Rozbudowy, wymaga pisemnego wystąpienia przez Wnioskodawcę do Fortum o korektę warunków rozbudowy.
- 10.2. W przypadku, gdy realizacja rozbudowy przypadać będzie po upływie ważności niniejszych WT Rozbudowy, Wnioskodawca winien wystąpić pisemnie do Fortum o ich aktualizację.
- 10.3. Jeżeli instalacje odbiorcze c.o. i wentylacji wykonane będą z miedzi lub wyposażone w elementy aluminiowe (grzejniki) nie mogą być napełniane i uzupełniane wodą sieciową. W takim przypadku :
  - 1) Wnioskodawca powinien zamontować dodatkowo układ uzdatniania wody do uzupełniania wody w ww. instalacjach odbiorczych. Ww. układ winien być zlokalizowany poza pomieszczeniem węzła cieplnego i eksploatowany przez Odbiorcę.
  - 2) w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego nie wejdzie wówczas wodomierz.

Specjalista ds. Inwestycji

Józef Jagielnicki

podpis i pieczęć

**TABELA REGULACYJNA DLA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO miasta WROCLAW**

OBOWIĄZUJE OD 01.10.2015r.  
 Parametry obliczeniowe 130/65 °C

Średniodobowa temperatura zewnętrzna	Temperatura zasilania dolna	Temperatura zasilania górna	Temperatura powrotu
$T_{zew}$	$T_{zd}$	$T_{zg}$	$T_p$
°C	°C	°C	°C
12	65	70	46
11	68	71	46
10	70	72	46
9	70	73	46
8	70	75	46
7	70	76	47
6	70	78	48
5	70	79	49
4	70	84	50
3	71	87	51
2	74	89	52
1	76	91	52
0	78	93	53
-1	80	96	54
-2	82	98	55
-3	85	100	55
-4	87	102	56
-5	89	104	57
-6	91	107	58
-7	93	109	58
-8	96	111	59
-9	98	113	60
-10	100	115	61
-11	102	118	61
-12	104	120	62
-13	107	122	63
-14	109	124	64
-15	111	127	64
-16	113	129	65
-17	116	130	65
-18	118	132	66

UWAGA! DO PROJEKTOWANIA, DLA WARUNKÓW OBLICZENIOWYCH (TEMP. ZEWN. -18°C), NALEŻY STOSOWAĆ PARAMETRY OBLICZENIOWE 130/65°C

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.

Pełnomocnik Spółki  
 Dyrektor ds. Dystrybucji w Polsce



Jerzy Mątyła

## Wytyczne branżowe

### 1. Wymagania ogólnobudowlane.

- Pomieszczenie węzła musi być wydzielone, nie może służyć innym celom i nie może być przechodnie.
- Zaleca się, aby minimalna powierzchnia pomieszczeń przeznaczonych na dwufunkcyjny węzeł ciepły wynosiła:
  - dla węzła o całkowitej mocy cieplnej do 75 kW = 10m<sup>2</sup>
  - dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 75 kW do 150 kW = 15m<sup>2</sup>
  - dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 150 kW do 500 kW = 20m<sup>2</sup>
  - dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 500 kW do 1000 kW = 25m<sup>2</sup>
  - dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 1000 kW do 1500 kW = 30m<sup>2</sup>

Dla każdej dodatkowej funkcji podane powyżej powierzchnie należy zwiększyć o 5m<sup>2</sup> na każdą funkcję.

Zaleca się, aby wysokość pomieszczenia węzła ciepłego wynosiła 2,5 m, lecz nie mniej niż 2,2 m. Pozostałe wymiary pomieszczenia winny zapewnić bezpieczną komunikację wewnętrzną i możliwość dokonywania prac demontażowych oraz remontowych części technologicznej węzła.

- Dostęp do pomieszczenia węzła ciepłego musi być niezależny od warunków pracy i przeznaczenia budynku, w którym znajduje się węzeł. Droga komunikacyjna prowadząca do węzła powinna mieć szerokość co najmniej 1,0 m, a wysokość co najmniej 2,2 m. Drzwi do pomieszczenia węzła powinny mieć szerokość co najmniej 0,9 m i wysokość co najmniej 2,0 m, oraz powinny otwierać się pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła. Zaleca się, aby drzwi były wykonane ze stali lub pokryte blachą stalową i zamykane na zamek typu Master Key.
- Ściany i strop w pomieszczeniu węzła powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed wnikaniem wilgoci, a materiały użyte do ich wykonania muszą być niepalne. Dodatkowo ścianę na wysokości minimum 0,3m od posadzki należy pomalować farbą olejną. Wytrzymałość ścian i stropu powinna umożliwiać umocowanie w nich podpór i zawiesi pod rury i inne urządzenia wyposażenia węzła. Podłoga winna być twarda, gładka, nie palna i odporna na nagłe zmiany temperatury, oraz wykonana ze spadkiem nie mniejszym niż 1% w kierunku wpustu podłogowego lub studzienki schładzającej.
- W węzłach nowych, przebudowywanych lub rozbudowywanych, należy zastosować okna otwierane do wewnątrz, z szybami zbrojonymi. W istniejących pomieszczeniach węzła, gdy stolarka okienna nie będzie wymieniana, otwory okienne należy zabezpieczyć kratami, a szyby siatką.
- Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych i dokładnie obmurować. Rurociągi nie powinny stykać się z tulejami. Przestrzeń pomiędzy nimi należy wypełnić materiałem izolacyjnym.

### 2. Ochrona przed hałasem.

- Izolacja akustyczna nowoprojektowanego pomieszczenia węzła ciepłego musi spełniać wymogi normy PN-B-02151-3:1999, PN-87/B-02151.01.
- Izolacja akustyczna stropu powinna być otynkowana od strony pomieszczenia węzła.

- Praca urządzeń węzła nie może powodować przekroczenia dopuszczalnego poziomu głośności wg norm nocnych w pomieszczeniach sąsiadujących z węzłem ciepłym.
- Dopuszczalny poziom głośności urządzeń montowanych w węzle ciepłym, mierzony w odległości 1m od urządzeń, nie może być większy niż 65dB, wg PN-85/B-02151.02.
- Węzły ciepłe powinny być wyposażone w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu.
- Połączenia węzłów ciepłych z instalacjami odbiorczymi należy wykonać poprzez montaż łączników amortyzujących.

### 3. Wentylacja pomieszczenia węzła.

- Pomieszczenie węzła ciepłego winno posiadać wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną zapewniającą odpowiednią wymianę powietrza.
- Kanał grawitacyjnej wentylacji nawiewnej, powinien być wykonany w kształcie litery Z, a jego wlot usytuowany na zewnątrz budynku na wysokości 2 m powyżej poziomu terenu, natomiast jego wylot znajdować się maksymalnie na wysokości 0,5 m nad posadzką węzła. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i przewody bez stałego przepływu nośnika ciepła. Wlot i wylot tego kanału należy zabezpieczyć metalową siatką.
- Kanał grawitacyjnej wentylacji wywiewnej powinien mieć otwór wlotowy umieszczony pod stropem pomieszczenia (nie niżej niż 0,3 m od stropu) i winien być wprowadzony nad dach budynku.
- W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się indywidualne wykonanie wentylacji, po uzgodnieniu takiego rozwiązania a odpowiednią terytorialnie spółką Grupy Fortum w Polsce

### 4. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.

- Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia węzła do kanalizacji należy wykonać z zastosowaniem studzienki schładzającej. Wpusty podłogowe należy przyłączyć do studzienki schładzającej. Studzienkę schładzającą należy zabezpieczyć metalową pokrywą z blachy grubości min. 4 mm, wzmocnioną kątownikiem i zabezpieczoną przed przesuwaniem. Pokrywa powinna być wyposażona w uchwyty umożliwiające jej otwarcie.
- Studzienka winna być grawitacyjnie odwadniana do kanalizacji. W przypadku braku takiej możliwości, ścieki powinny być przepompowywane ze studzienki do kanalizacji za pomocą automatycznie sterowanej pompy z napędem elektrycznym.
- Doprowadzenie wody do pomieszczenia węzła przewodem o minimalnej średnicy Dn15, zakończone zaworem czerpalnym z końcówką do węzła. Zawór umieszczony nad zlewem. W uzasadnionych przypadkach można projektować kurek czerpalny na przewodzie wody zimnej prowadzonym do wymiennika ciepła.

### 5. Instalacja elektryczna

Szczegółowe wytyczne elektryczne będą zawarte w opracowaniach obowiązujących w odpowiedniej terenowo spółce Grupy Fortum w Polsce.

W zakresie instalacji elektrycznych i automatyki należy wykonać:

- linię zasilającą węzeł ciepły energią elektryczną i opomiarowanie zużycia energii elektrycznej,
- rozdzielnicę węzła ciepłego,



- instalacje siłowe,
- instalacje dla potrzeb automatyki i sterowania,
- instalacje oświetleniową, sygnalizacji alarmu sieci i gniazd wtykowych,
- ochronę przeciwporażeniową

#### 6. Oświetlenie pomieszczenia węzła.

- Pomieszczenie węzła powinno mieć oświetlenie dzienne i elektryczne.. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się tylko oświetlenie elektryczne.
- Instalacja oświetleniowa winna zapewnić oświetlenie pomieszczenia węzła o średnim natężeniu nie mniejszym niż 200 lx. Natomiast w miejscach wymagających wykonywania prac obsługowych (rozdzielnia elektryczna, miejsce zabudowy regulatora i przelicznika ciepłomierza) natężenie oświetlenia winno być nie mniejsze niż 500 lx. Stopień ochrony dla opraw oświetleniowych powinien być nie mniejszy niż IP 64. Wyłącznik oświetlenia winien znajdować się przy drzwiach wejściowych do węzła. Instalacja oświetleniowa powinna być wykonana natynkowo przewodami układanymi na uchwytych lub w rurkach z natynkowym osprzętem elektrycznym (łączniki oświetlenia i puszkę odgałęźne) w stopniu ochrony  $IP \geq 44$ . Zaleca się (w zależności od warunków) zabudowę, dla oznaczenia drogi ewakuacyjnej, oprawę oświetlenia awaryjnego.

#### 7. Wymagania dodatkowe.

- 7.1 W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zawiesić tablice z aktualnym schematem technologicznym, zaznaczając poszczególne urządzenia i armaturę.
- 7.2 W węzłach przebudowywanych, rozbudowywanych należy:
  - usunąć wszelkie zbędne konstrukcje wsporcze,
  - istniejące konstrukcje wsporcze zabezpieczyć dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania czerwoną tlenkową oraz dwukrotnie emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania lub inną farbą antykorozyjną,
  - istniejącą izolację z płaszczem azbesto-cementowym zlikwidować (zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami) i wykonać w niezbędnym zakresie nową izolację termiczną rurociągów.
- 7.3 Pozostałe wymagania, nie ujęte wytycznymi, winny być zgodne z postanowieniami odpowiednich przedmiotowo norm.