

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>I. OPIS TECHNICZNY</b> .....	3
1. Podstawa opracowania.....	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Dane ogólne budynku.....	3
4. Opis rozwiązania projektowego.....	4
4.1 Dane ogólne.....	4
4.2 Opis projektowanych rozwiązań.....	5
4.3 Układy sterowania i regulacji.....	6
4.4 Zabezpieczenia węzła c.o. ....	6
4.5 Opomiarowanie węzła.....	7
4.6 Warunki techniczne wykonania i montażu węzła.....	7
4.7 Próby szczelności.....	7
4.8 Zabezpieczenia antykorozyjne.....	8
4.9 Zabezpieczenia termiczne.....	8
4.10 Wytyczne rozruchu i regulacji węzła cieplnego.....	9
4.11 Wentylacja węzła ciepłowniczego.....	9
5. Wytyczne branżowe.....	10
6. Uwagi końcowe.....	10
7. Informacja na temat BIOZ.....	10
<b>II. ZAŁĄCZNIKI</b> .....	11
<b>III. RYSUNKI</b>	
1. Węzeł cieplny – Schemat technologiczny	
2. Węzeł cieplny – Rzut kondygnacji piwnicy	

## **I. OPIS TECHNICZNY**

Do projektuwykonawczego

### **Węzeł cieplny**

*Projekt wielobranżowy przebudowy budynku produkcyjnego*

*na mieszkania socjalne ul. Pliska 30 w Szczecinku.*

ul. Pliska 30, 78-400 Szczecinek

### **1. Podstawa opracowania**

Jako podstawa do opracowania projektu posłużyły:

- Zlecenie inwestora
- Podkład architektoniczno-wykonawczy
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. Ust. Nr 75 poz. 690) wraz z aktualizacjami
- warunki techniczne nr 01/10/2016 wydane przez MEC Sp. z o.o. w Szczecinku
- obowiązujące normy i przepisy związane z tematem

### **2. Zakres i cel opracowania**

Opracowanie to stanowi projekt wykonawczy technologii węzła cieplnego dla przebudowywanego budynku produkcyjnego na mieszkania socjalne zlokalizowanego w Szczecinku przy ulicy Pliskiej 30.

### **3. Dane ogólne budynku**

Projektowany budynek znajduje się przy ulicy Pliskiej 30 w Szczecinku.

Zgodnie z warunkami nr 01/10/2016 wydanymi przez MEC Szczecinek, projektowany węzeł należy zaprojektować w pomieszczeniu technicznym na najniższej kondygnacji. Podłączenie węzła z istniejącego przyłącza ciepłego 76,1/140 poddanego przebudowie. Z uwagi na to, iż istniejące przyłącze ciepłe do budynku wchodzi w miejscu projektowanego mieszkania, zostanie zaprojektowane przełożenie przyłącza ciepłego, tak by wchodził bezpośrednio do węzła cieplnego – wg odrębnego opracowania.

### **4. Opis rozwiązania projektowego**

#### **4.1 Dane ogólne**

Zapotrzebowanie na ciepło dla obiektu:

- a) zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. –  $Q_{co}=64,6$  kW
- b) zapotrzebowanie na cwu

#### Założenia:

- $k=92$  mieszkańców
- $i=110\text{dm}^3/\text{db} \times \text{mieszkaniec}$
- $N_h=9,32 \cdot U^{0,244} = 3,09$
- czas użytkowania w ciągu doby  $t=18\text{h}$
- $c_w=4,2 \text{ kJ/kg} \times \text{K}$
- $\Delta t=(60-10)^\circ\text{C}=50^\circ\text{C}$

$$G_d = k \times i = 110 \times 92 = 10120 \text{ dm}^3/\text{db}$$

$$G_{h\text{sr}} = \frac{G_d}{t} = \frac{10120}{18} = 563 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$G_{h\text{max}} = G_{h\text{sr}} \times N_h = 563 \times 3,09 = 1740 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Stąd,

$$Q_{h\text{sr}} = \frac{G_{h\text{sr}} \times c_w \times \Delta t}{3600} = 32,84 \text{ kW}$$

$$Q_{h\text{max}} = \frac{G_{h\text{max}} \times c_w \times \Delta t}{3600} = 102 \text{ kW}$$

Całkowita moc węzła  $Q_c=102 \text{ kW}$

Przy doborze urządzeń dla obiegu cwu, przyjęto maksymalne obciążenie 102 kW i działanie z priorytetem.

Pomieszczenie węzła ciepłnego to projektowane pomieszczenie zlokalizowane na najniższej kondygnacji. Zaprojektowano węzeł wymiennikowy dwufunkcyjny. Węzeł ciepłny zasilany z sieci ciepłej będzie wytwarzał ciepło do celów centralnego ogrzewania i cwu.

Miejszem rozgraniczenia eksploatacji będą pierwsze zawory odcinające na odgałęzieniu za układem pomiarowym - zgodnie z warunkami wydanymi przez MEC Sp. z o.o. w Szczecinku.

Pomieszczenie węzła stanowi osobne pomieszczenie techniczne. W pomieszczeniu należy przewidzieć zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich. Dostęp do tego pomieszczenia z korytarza ogólnodostępnego. Drzwi do pomieszczenia powinny być otwierane na zewnątrz, a od strony pomieszczenia pod naciskiem.

Wszystkie przegrody budowlane powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Ściany i strop powinny być gładko otynkowane i pomalowane na kolor jasny. Wymagane są powłoki malarskie chroniące przed przenikaniem wilgoci.

Podłoga w pomieszczeniu węzła powinna być odporna na uderzenia mechaniczne i zmiany temperatury, jak również niepalna i gładka. Należy zapewnić spadek  $>1\%$  w kierunku projektowanej kratki ściekowej połączonej ze studzienką schładzającą o średnicy  $\varnothing 600\text{mm}$  wykonanej w posadzce.

W pomieszczeniu węzła należy przewidzieć wentylację nawiewną w postaci przewodu zlokalizowanego 0,30m nad posadzką oraz wentylację wywiewną wyprowadzoną ponad dach.

Zaprojektowano doprowadzenie wody do pomieszczenia węzła ciepłowniczego w postaci w zaworu czerpalnego z końcówką do węzła zlokalizowanego na ścianie. Przewód Dn20 wykonany ze stali ocynkowanej. Zawór ze złączką podłączyć do projektowanej instalacji w budynku.

W pomieszczeniu węzła zaprojektowano odwodnienie w postaci wpustu podłogowego podłączonego do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez studnię schładzającą o średnicy 600mm. Spadki posadzki wykonać w kierunku kratki ściekowej. W pomieszczeniu należy zainstalować oświetlenie sztuczne. Należy przewidzieć oddzielne zasilanie węzła w energię elektryczną.

Lokalizacja elementów węzła ciepłego powinna zapewnić łatwy dostęp do wykonywania czynności kontrolnych, konserwacji, remontów i wymiany. Ustawienie poszczególnych urządzeń musi zapewnić możliwość ich czyszczenia i demontażu. Urządzenia pomiarowe tj. ciepłomierze, wodomierze należy montować w taki sposób aby zapewnić łatwość ich odczytu.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń pod warunkiem spełnienia wymogu identycznych parametrów jak zastosowane w projekcie rozwiązania.

#### **4.2 Opis projektowanych rozwiązań**

Węzeł cieplny będący przedmiotem projektu to wymiennikowy węzeł dwufunkcyjny. Zaprojektowano kompaktowy węzeł na potrzeby c.o. i c.w.u. np. firmy METROLOG. Po stronie zasilania węzeł połączony będzie z miejską siecią ciepłowniczą, po stronie odbiorów energii cieplnej z instalacją wewnętrzną.

Transmisja parametrów wody sieciowej dla potrzeb układu następuje w wymiennikach:

- c.o. - dobrego na parametry:

$T_z/p=80/50^{\circ}\text{C}$

$Q_{\text{max}}=65\text{kW}$

- cwu - dobrego na parametry:

$T_z/p=70/40^{\circ}\text{C}$

$Q_{\text{max}}=102\text{kW}$

Woda grzewcza za wymiennikiem trafi do instalacji odbiorczej. Instalacja c.o. została zaprojektowana na parametry  $75/45^{\circ}\text{C}$ . Obieg cieczy w instalacji grzewczej realizowany będzie przy pomocy pompy obiegowej zainstalowanej na rurociągu zasilającym – zgodnie ze schematem technologicznym. W węźle zaprojektowano pompy:

- c.o. o parametrach  $Q=1,91\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=4,10\text{ m}$

- cwu o parametrach  $Q=0,477\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=3,43\text{ m}$

Zmiany objętości wody instalacyjnej w układzie kompensowane będą przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego, przyłączonego do rurociągu powrotnego. Ubytki wody w

instalacji c.o. z miejskiej sieci wodociągowej - opomiarowane. Do tego celu zaprojektowano układ wyposażony w wodomierz oraz armaturę zwrotną i odcinającą.

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zainstalowano manometry i termometry tarczowe służące do pomiarów miejscowych.

W celu zabezpieczenia urządzeń zainstalowanych w węźle przed zanieczyszczeniami, węzeł wyposażony będzie w filtry siatkowe montowane na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej.

Węzeł wyposażony będzie w kulową armaturę odcinającą z przyłączami gwintowanymi. Schemat technologiczny projektowanego węzła przedstawiono na rys. w części graficznej niniejszego opracowania.

#### **4.3 Układy sterowania i regulacji**

Węzeł cieplny wyposażony będzie w automatykę spełniającą następujące funkcje:

- regulację temperatury zasilania w instalacji 75/45°C dla c.o. w zależności od temp. zewnętrznej,
- ograniczenie temperatury wody sieciowej na powrocie z wymiennika c.o.
- min. i max. ograniczenie temp. zasilania w regulowanych obiegach,
- sterowanie pracą pomp, praca pompy poza sezonem grzewczym,
- zabezpieczenie instalacji przed zamarzaniem,

Projektowany układ automatycznej regulacji składa się:

- regulatora – sterownika
- zaworu regulacyjnego c.o. DN15
- zaworu regulacyjnego c.w.u. DN20
- czujników temperatury
- w układzie wody sieciowej - regulator różnicy ciśnień DN20

#### **4.4 Zabezpieczenia węzła c.o.**

W węźle będą zastosowane zabezpieczenia przed nadmiernym ciśnieniem oraz przed przyrostem objętości wody w wyniku jej podgrzania. Wymiennik ciepła i instalacja będą zabezpieczone przy pomocy membranowych zaworów bezpieczeństwa oraz przez naczynie wzbiornicze zamknięte o pojemności 50 dm<sup>3</sup>.

#### **4.5 Opomiarowanie węzła**

Pomiary zużycia w węźle będą realizowane poprzez:

- pomiar zużycia ciepła w węźle poprzez ciepłomierz główny oraz ciepłomierz na obiegu c.o.
- do pomiaru temperatur w węźle należy zamontować termometry tarczowe – zgodnie ze schematem technologicznym

- do pomiaru ciśnienia w węźle należy zamontować manometry tarczowe – zgodnie ze schematem technologicznym
- do pomiaru zużycia wody wodociągowej do napełniania instalacji c.o. należy zamontować wodomierz do wody ciepłej z nadajnikiem impulsów – zgodnie ze schematem technologicznym

#### **4.6 Warunki techniczne wykonania i montażu węzła**

Do montażu węzła ciepłego po stronie wody sieciowej i instalacji c.o. należy użyć rur stalowych czarnych wg normy wymiarowej PN-74/H-74209, w zakresie badań i wymagań wg PN-80/H-74219. Rury, zwężki, kolana, kołnierze stosowane do montażu po stronie wody sieciowej powinny spełniać wymagania stawiane dla rurociągów klasy w w/g PN-92/M-34031. Rurociągi stalowe czarne, kolana hamburskie i inne elementy rurowe występujące przy montażu węzła należy łączyć za pomocą spawania gazowego. Rurociągi wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ze szwem, gwintowanych wg PN-74/-H-74200 ocynkowanych wg TWT-2. Rurociągi ocynkowane należy łączyć poprzez skręcanie przy pomocy typowych kształtek hydraulicznych ocynkowanych.

Pozostałe wymagania dotyczące wykonania węzła ciepłego w/g WTWiORB-M część II "Instalacje sanitarne i przemysłowe". Rurociągi mocować do ścian i stropów przy pomocy uchwytów i zawieszek wg BN-76/8860-01. Węzeł wykonać zgodnie wytycznymi przedsiębiorstwa dostarczającego ciepło do budynku.

Armatura odpowietrzająca i odwadniająca musi być zlokalizowana odpowiednio w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Węzeł ciepły powinien być wyposażony w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu.

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.

#### **4.7 Próby szczelności**

Po wykonaniu węzła ciepłego należy przepłukać całą instalację węzła w celu usunięcia zanieczyszczeń, a następnie po napełnieniu jej zimną wodą przez zawory spustowe i odpowietrzeniu poddać próbie ciśnieniowej. Próba ciśnieniowa powinna być wykonana zgodnie z warunkami zawartymi w PN-92/M-34031.

Wielkości ciśnienia próbnego:

- dla rurociągów wody sieciowej 80 / 50 °C (min. 1.3 prob.) - ppr = 21 bar
- dla rurociągów wody instalacyjnej c.o. - ppr = 9 bar

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno (brak spadku ciśnienia po 30 min.) należy uznać próbę jako pozytywną.

Próbę na gorąco należy wykonać po zmontowaniu węzła na obiekcie, na parametry robocze w miarę przybliżone do maksymalnych.

#### **4.8 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Rurociągi po stronie wody sieciowej i instalacyjnej c.o. oraz konstrukcje stalowe w węźle należy zabezpieczyć przed korozją poprzez nałożenie powłok malarskich. Przygotowanie powierzchni do malowania należy wykonać zgodnie z PN-70/H-97051.

Wymagana jakość przygotowania powierzchni do malowania:

- rurociągi po stronie wody sieciowej: 2-gi stopień czystości wg PN-70/H-97052,
- rurociągi po stronie wody instalacyjnej: 3-ci stopień czystości wg PN-70/H-97052,

Rurociągi wody sieciowej malować:

- dwukrotnie silikonową farbą podkładową o symbolu 7820-654-840,
- dwukrotnie silikonową farbą nawierzchniową termoodporną o symbolu 7860-654-850.

Rurociągi wody instalacyjnej malować:

- jednokrotnie farbą podkładową o symbolu 1313-322-23 XX01,
- jednokrotnie farbą nawierzchniową o symbolu 1313-4691-952,

Konstrukcje stalowe malować:

- jednokrotnie farbą podkładową o symbolu 1313-322-23 XX01,
- jednokrotnie emalią o symbolu 1313-2111.

#### **4.9 Zabezpieczenia termiczne**

Wszystkie rurociągi za wyjątkiem odpowietrzeń, odwodnień i przewodów impulsowych należy zaizolować otuliną termoizolacyjną. Otulina wykonana jest z półsztywnej pianki poliuretanowej systemu WBE-2B bezfreonowej w formie cylindrów (rur) wzdłużnie rozciętych, które poprzez rozchylenie nakłada się na rurociąg. Otulina wewnątrz wyłożona jest niepalnym papierem silikonowym, zewnątrz trwale nałożonym płaszczem ochronnym z PCV lub papierem aluminiowanym. Produkowane są prostki dla rur  $D_n = 10 - 100$  mm i grubości izolacji od 20 do 60 mm.

Własności pianki:

- $\lambda=0.035$  W/mK (w temp. 40 °C)
- $\lambda=0.032$  W/mK (w temp. 010 °C)
- $\rho=$  ok. 23 kg/m<sup>3</sup>
- klasa reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1+A1:2010 – Euroklasa E<sub>L</sub>
- przeznaczenie, do izolowania rurociągów o temp. przepływającego czynnika do 135 °C.

Grubość izolacji przyjęto na podstawie tabeli, zgodnej z PN-85/B-02421.

Grubość izolacji :

parametry 80/50 °C 75/45 °C	zasilanie	powrót
dn 15 mm	20 mm	15 mm
dn 20 mm	20 mm	15 mm
dn 25 mm	20 mm	15 mm
dn 32 mm	25 mm	15 mm
dn 40 mm	25 mm	15 mm
dn 50 mm	25 mm	20 mm
dn 65 mm	30 mm	20 mm
dn 80 mm	35 mm	25 mm

Montaż otulin termoizolacyjnych prowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta (załączoną do każdej partii zakupionego materiału termoizolacyjnego).

Po wykonaniu izolacji przewody rurowe należy oznakować kolorowymi opaskami i strzałkami wg PN-70/N-01270.

**4.10 Wytyczne rozruchu i regulacji węzła cieplnego**

Przed rozpoczęciem rozruchu węzła należy dokładnie przepłukać wodą rurociągi po stronie sieciowej i instalacyjnej oraz oczyścić wkłady filtrów siatkowych.

Rozruch węzła przeprowadzić w następującej kolejności:

Część grzewcza wspólna i c.o.

- sprawdzić i wyregulować ciśnienie poduszki gazowej w naczyniu przeponowym,
- napełnić zład instalacji wodą sieciową,
- uruchomić pompy obiegowe i wyregulować przepływ do wartości obliczeniowej,
- otworzyć główne zawory odcinające po stronie sieciowej i sprawdzić czy woda sieciowa przepływa przez wymienniki,
- wprowadzić nastawy statyczne i dynamiczne do regulatora zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta,
- uruchomić automatykę.

**4.11 Wentylacja węzła ciepłowniczego**

Pomieszczenie węzła ciepłowniczego wentylowane będzie za pomocą:

- instalacja wentylacyjna nawiewna w postaci kanału o wym. 20x10cm, wlot na wysokości 0,30m nad posadzką węzła
- instalacja wentylacyjna wywiewna w postaci grawitacyjnego kanału wentylacyjnego o wym. 15x15cm



## **5. Wytyczne branżowe**

### **Branża budowlana**

Należy:

- a) wykonać prace montażowe związane z elementami pomieszczenia, np. montaż drzwi
- b) wykonać drobne prace uzupełniające po wykonaniu prac montażowych,
- c) pomalować pomieszczenie przeznaczone na węzeł cieplny.

### **Branża elektryczna**

Należy:

- a) wykonać podłączenie pomp z napędem elektrycznym,
- b) wykonać podłączenia elementów automatyki zgodnie z opisem niniejszego opracowania,
- c) wykonać instalację oświetleniową pomieszczenia węzła i awaryjną 24 V zgodnie z aktualnymi przepisami.

### **Branża wod. - kan.**

Należy:

- a) odprowadzić ścieki z pomieszczenia węzła poprzez kratkę podłogową,
- b) zainstalować zawór ze złączką do węzła.

## **6. Uwagi końcowe**

Wszystkie użyte materiały powinny mieć atest, a wszelkie zmiany w realizacji niniejszego projektu instalacji wewnętrznej wod.-kan. wymagają pisemnej zgody projektanta w ramach podpisanego nadzoru autorskiego.

## **7. Informacja na temat BIOZ**

Wykonanie węzła nie stwarza szczególnych zagrożeń dla pracowników. W trakcie realizacji nie wystąpią roboty określone w art. 21a ustęp 2 ustawy Prawo Budowlane. Wobec powyższego nie zaistniała konieczność opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie .

Opracował  
mgr inż. Marcin Cichowicz

Elbląg, 01.2017

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, iż projekt wykonawczy pod tytułem

**Węzeł ciepły. Projekt wielobranżowy przebudowy budynku produkcyjnego na mieszkania socjalne ul. Pliska 30 w Szczecinku.**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

### PROJEKTANT

mgr inż. Marcin Cichowicz

*upr nr WAM/0121/POOS/09*

### SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Piotr Greinke

*upr nr POM/0041/POOS/09*