

	<i>strona</i>
1. Zakres stosowania	3
2. Ogólne założenia projektowe	3
2.1 Obliczeniowe parametry pracy sieci.....	4
2.2 Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła na cele co., c.w., c.t.....	4
2.2.1 Obiekty projektowane (nowe)	4
2.2.2 Obiekty istniejące	4
2.3 Parametry pracy węzłów.....	4
2.3.1 Centralnego ogrzewania (c.t.).....	4
2.3.2 Ciepłej wody	4
2.3.3 Prędkości	5
2.3.4 Opory przepływu	5
3. Wymagania szczegółowe	5
3.1 Urządzenia technologiczne węzła cieplnego.....	5
3.1.1 Wymienniki ciepła - metodyka doboru	5
3.1.2 Pompy obiegowe i cyrkulacyjne	6
4. Automatyka.....	6
4.1 Funkcje układów automatycznej regulacji.....	6
4.2 Ogólne wymagania techniczne dla urządzeń automatycznej regulacji....	7
4.2.1 Zawory regulacyjne	7
4.2.2 Siłowniki elektryczne i elektrohydrauliczne.....	7
4.2.3 Zespół - zawór regulacyjny z napędem (siłownikiem)	7
4.2.4 Zanurzeniowe czujniki temperatury wody i termostaty.....	7
4.2.5 Regulatory różnicy ciśnień	7
4.2.6 Regulatory temperatury c.w	8
4.2.7 Regulatory temperatury co. i c.t	8
5. Armatura.....	8
5.1 Po stronie wysokich parametrów	8
5.2 Po stronie niskich parametrów.....	8
5.3 Armatura odpowietrzająca i odwadniająca	8
6. Aparatura kontrolno-pomiarowa	8
6.1 Pomiar temperatury	9
6.2 Pomiar ciśnienia	9
6.3 Pomiar energii cieplnej	9
6.4 Pomiar ilości wody uzupełniającej instalację co.....	10
7. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia.....	10
8. Odmulacze, filtry	11
9. Uzupełnianie i napełnianie zładu instalacyjnego.....	11
10. Izolacja termiczna	11
11. Wymagania dla instalacji elektrycznej w węźle cieplnym	11
12. Wymagania dotyczące AKPIA.....	12
13. Zakres dokumentacji projektowej.....	12

1. Zakres stosowania

Wytyczne mają zastosowanie w projektowaniu węzłów ciepłych zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej w Wałczu. Wszelkie odstępstwa od niniejszych wytycznych wymagają uzgodnienia z ZEC Spółka z o.o. w Wałczu.

Wytyczne zawierają listę referencyjną (Załącznik Nr 1) urządzeń do doboru przez projektantów, która nie ma charakteru katalogu zamkniętego, lecz wprowadzenie na nią wymaga spełnienia wymagań szczegółowych i akceptacji ZEC Sp. z o.o..

2. Ogólne założenia projektowe

Dokumentacja projektowa budowy nowego, jak również przebudowy (modernizacji) i remontu węzła winna być opracowana zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. - Prawo budowlane (*tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.*), w formie określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (*tekst jednolity - Obwieszczenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10.05.2013 r. Dz. U. z 2012 r. poz. 1129*).

Przyjęte w dokumentacji projektowej rozwiązania techniczne winny spełniać warunki i wymagania polskich norm, norm branżowych oraz uwzględniać aktualne wymogi prawne - w tym: Urzędu Dozoru Technicznego, Głównego Urzędu Miar i Wag, Państwowego Zakładu Higieny i p.poż.

Dokumentacja projektowa węzła winna obejmować swoim zakresem:

A. Cześć budowlana - instalacyjną.

Pomieszczenie węzła winno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02423 - styczeń 1999 r., powinno być wydzielone i przeznaczone tylko na potrzeby węzła ciepłego, zlokalizowane przy ścianie zewnętrznej budynku, wyposażone w wentylację nawiewno-wywiewną i instalację kanalizacji. Okna i drzwi pomieszczenia winny zapewniać ochronę przed włamaniem.

Drzwi wejściowe do węzła o wymiarach nie mniejszych niż 80x200 cm (dopuszcza się odstępstwa w istniejących budynkach) powinny być stalowe lub drewniane obite blachą stalową ocynkowaną.

Ściany, strop i posadzka winny być wykonane z materiałów ognioodpornych i nie nasiąkliwych, zatarte na gładko - ściany i sufit pomalowane farbą emulsyjną w kolorze jasnym. Posadzka pomieszczenia winna być wykonana ze spadkiem do wpustów podłogowych.

B. Cześć technologiczna,

Zawierającą dobór i zestawienie wszystkich urządzeń i rurociągów, schemat technologiczny, rzut pomieszczenia z rozmieszczeniem tych urządzeń w skali 1:50 lub 1:100, oraz jeśli to konieczne niezbędne przekroje.

Projekt winien zawierać również obliczenia doboru naczyń ciśnieniowych i zaworów bezpieczeństwa - wymagane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Usytuowanie urządzeń i aparatury w węźle winno umożliwiać swobodny dostęp do tych urządzeń, a także drogę komunikacyjną - wolny pas o szerokości co najmniej 1 m.

Rurociągi w miejscach przejść komunikacyjnych i obsługowych winny być poprowadzone na wysokości nie mniejszej od 1,9 m - licząc od podłogi do spodu izolacji rurociągów.

Węzły kompaktowe lub jego odłączane części (np. moduły co., c.w.) nie mogą przekraczać:

- masy 150 kg,
- gabarytów umożliwiających wprowadzenie ich do pomieszczenia węzła.

C. Cześć AKP i A

Obejmującą dobór aparatury kontrolno - pomiarowej, zaworów regulacyjnych, ciepłomierzy, wodomierzy, itp.

Projekt budowlany węzła winien uzyskać akceptację przyjętych rozwiązań projektowych w formie uzgodnienia w ZEC Wałcz. Do uzgodnienia należy przedłożyć 2 kpl. dokumentacji.

2.1 Obliczeniowe parametry pracy sieci

Jeśli warunki techniczne nie określają inaczej, należy przyjmować:

Sieci wysokoparametrowe:

- a) Temperatury:
- sezon grzewczy 120/75°C
 - sezon letni 65/40°C
- b) Ciśnienia - ciśnienie nominalne 1,6 MPa

Straty ciśnienia w węźle powinny uwzględniać wielkość ciśnienia dyspozycyjnego określonego w warunkach technicznych.

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 c.o. (c.t.).

Zewnętrzna instalacja odbiorcza c.o. wg karty informacyjnej obiektu podpisanej przez projektanta lub właściciela/zarządcę obiektu.

2.2. Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła na cele c.o., c.w.u., c.t.

2.2.1. Obiekty projektowane (nowe).

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. i c.t. - przyjąć zgodnie z projektami budowlano-wykonawczymi obiektów, a na cele c.w.u. należy obliczyć przyjmując jednostkowe zapotrzebowanie ciepłej wody dla użytkownika w ilości 70 dm³/djm.

2.2.2. Obiekty istniejące:

- wg dokumentacji projektowej,
- bilans ciepła ustala projektant na podstawie danych rzeczywistych - faktycznego zużycia ciepła,
- zapotrzebowanie na cele c.w.u. - wg danych projektowych z uwzględnieniem rzeczywistego zużycia ciepłej wody, a w przypadku braku danych należy przyjmować zużycie normatywne 70 dm³/djm.

2.3. Parametry pracy węzłów.

2.3.1. Centralnego ogrzewania (c.t.)

Temperatury zasilania i powrotu (strona instalacyjna) wg karty informacyjnej obiektu lub wg dokumentacji projektowej instalacji centralnego ogrzewania.

2.3.2. Ciepłej wody użytkowej

- Temperatura ciepłej wody na wyjściu z węzła cieplnego - 55°C,
- Temperatura zimnej wody na wejściu do węzła cieplnego - 5°C,
- Ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u. (obliczeniowe) - 0,6 MPa,

Technologia węzła instalacji c.w.u. winna umożliwiać przeprowadzenie dezynfekcji termicznej przy temperaturze nie niższej niż 70°C.

2.3.3. Prędkości

Zalecane prędkości przepływu wody dla doboru średnic rurociągów węzła cieplnego wynoszą:

- po stronie sieciowej dla wszystkich średnic 0,4÷0,6 m/s
- po stronie instalacyjnej dla wszystkich średnic 0,4÷0,8 m/s
- dla rurociągu cyrkulacyjnego ciepłej wody max. 0,6 m/s

2.3.4. Opory przepływu

Opory instalacji c.o. (c.t.) przyjętą z dokumentacji projektowej instalacji centralnego ogrzewania dla rozpatrywanego budynku.

Zaleca się by całkowite opory (instalacji c.o. wraz z węzłem) nie przekraczały 60 kPa, a dla układu c.w.u. - odpowiednio 30 kPa.

3. Wymagania szczegółowe.

Węzły cieplne indywidualne jedno- i wielo funkcyjne (c.o., c.w.u., wentylacji, klimatyzacji i ciepła technologicznego) należy projektować jako wymiennikowe z automatyczną regulacją temperatur - w zabudowie zwartej.

Węzły cieplne przygotowania ciepłej wody projektuje się w układzie jednostopniowym.

3.1. Urządzenia technologiczne węzła cieplnego

3.1.1. Wymienniki ciepła - metodyka doboru

Do transformacji energii cieplnej dla potrzeb c.o., c.w.u. i c.t. należy stosować wymienniki płytowe lutowane miedzią lub stalą.

Przy doborze wymienników należy określić n/w parametry obliczeniowe:

- wymaganą maksymalną moc cieplną,
- 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 ogrzewanej wymiennika,
- ewentualny zapas (przewymiarowanie) powierzchni wymiany ciepła.

Obliczeniowe parametry do doboru wymiennika dla węzłów c.o. i c.t:

- temperatura wody sieciowej na wejściu do wymiennika: 120°C,
- temperatura wody sieciowej na wyjściu z wymiennika: 75°C
- temperatura wody instalacyjnej na wyjściu z wymiennika: ≤ 80°C,
- maksymalny spadek ciśnienia:
 - po stronie wody sieciowej 15 kPa,
 - po stronie wody instalacyjnej 15 kPa dla węzła indywidualnego,
 - po stronie wody instalacyjnej 20 kPa dla węzła grupowego.

Obliczeniowe parametry do doboru jednostopniowego wymiennika c.w:

- temperatura wody sieciowej na wejściu do wymiennika: 65°C,
- temperatura wody sieciowej na wyjściu z wymiennika: 40°C
- temperatura wody instalacyjnej przed wymiennikiem: 5°C,
- temperatura ciepłej wody: 55°C,
- spadek ciśnienia na wymienniku:
 - woda sieciowa - w zależności od ciśnienia dyspozycyjnego (zalecany 15 kPa),
 - woda instalacyjna 15 kPa.

Karty doboru wymienników uwzględniające parametry obliczeniowe pracy i doboru wymiennika należy dołączyć do opracowania projektowego.

Wymienniki ciepła c.w. powinny zapewniać uzyskanie temperatury ciepłej wody co najmniej 55°C w warunkach ich doboru.

3.1.2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne

W obiegach instalacyjnych c.o. i c.t. należy stosować pompy energooszczędne, z elektronicznie - płynnie regulowaną prędkością obrotów (z wbudowaną przetwornicą częstotliwości zapewniającą regulację ciśnienia dyspozycyjnego niskich parametrów). Montaż pomp obiegowych c.o. i c.t. na przewodzie zasilającym.

W obiegach cyrkulacji c.w. należy projektować energooszczędne pompy elektroniczne, wykonane ze stali nierdzewnej lub z brązu.

Dla pomp montowanych powyżej poziomu węzła należy stosować zabezpieczenie przed tzw. suchobiegiem.

4. Automatyka

4.1. Funkcje układów automatycznej regulacji

Układy automatycznej regulacji węzłów cieplnych powinny spełniać następujące podstawowe funkcje:

- regulacja różnicy ciśnień,
- regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej,
- regulacja pogodowa temperatury zasilania instalacji c.o. i c.t..

Dodatkowo wymagane są w instalacjach c.w., c.o. i c.t. wykonanych z tworzywa sztucznego:

- ograniczenie temperatury z zastosowaniem ogranicznika temperatury STB i STW,
- siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych powinny być wyposażone w funkcję awaryjnego zamykania w przypadku zaniku napięcia zasilającego,
- ograniczanie różnicy ciśnień w instalacjach c.o. wyposażonych w zawory termostatyczne przygrzejnikowe.

Niezbędnym wyposażeniem zautomatyzowanego węzła cieplnego są:

- urządzenia zabezpieczające zawory regulacyjne i wodomierze przed zanieczyszczeniami niesionymi z nośnikiem grzejnym (filtry, odmulacze),
- urządzenia kontrolno-pomiarowe temperatury i ciśnienia służące do oceny poprawności działania urządzeń automatycznej regulacji (termometry i manometry),

Zaleca się stosowanie układów automatycznej regulacji umożliwiających pokrywanie szczytowego zapotrzebowania ciepła na cele c.w.u. kosztem osłabienia c.o. - priorytet c.w.u.

Priorytet dla przygotowania c.w.u. można realizować następująco:

- stosując regulator elektroniczny 2-kanalowy (dla c.o. i c.w.u.) z funkcją priorytetu dla c.w.u.,
- stosując regulator elektroniczny c.o. z możliwością programowego obniżania nastawy temperatury c.o. w okresach szczytowego poboru c.w.u.

Obniżenie ogrzewania w celu uprzywilejowania dostawy ciepła na cele c.w.u. powinno być sterowane czasowo (programowane wyłączenie priorytetu).

4.2. Ogólne wymagania techniczne dla urządzeń automatycznej regulacji

Warunki otoczenia:

- temperatura w węźle cieplnym: $5 \div 50^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność w węźle cieplnym: do 95%.

Stopień ochrony zapewniany przez obudowy przy zasilaniu 230 V:

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

Zasilanie urządzeń elektrycznych:

- 230 V, 50 Hz - z ochroną przeciwporażeniową (zacisk ochronny),
- dopuszcza się 24 V z transformatora.

Dopuszczalny poziom hałasu dla urządzeń:

- określony w normie PN-87/B-02151/02, nie może przekraczać 62 dB.

4.2.1. Zawory regulacyjne

- temperatura pracy: $10 \div 120^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie pracy: max. 1,0 MPa, (oba parametry muszą być spełnione jednocześnie),
- wykonanie zaworu: korpus zaworu na ciśnienie PN 1,6 MPa,
- kołnierzone (kołnierz stanowi jednolitą część z zaworem - odlew), połączenia kołnierzone zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1: 2006, wymiary

montażowe zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60534-3-1:2004,

- dla średnic $D_n \leq 50\text{mm}$ dopuszcza się zawory z gwintem zewnętrznym z nakręconymi końcówkami do spawania,
- materiał gniazda i grzyba: stal nierdzewna (kwasoodporna) o zróżnicowanej twardości, dla grzyba zaworu dopuszcza się inne materiały nierdzewne.

4.2.2. Siłowniki elektryczne

- zasilanie elektryczne: dostosowane do zasilania regulatora, sterownika,
- wejście sterujące: dostosowane do wyjścia sterującego regulatora, sterownika.

4.2.3. Zespół - zawór regulacyjny z napędem (siłownikiem)

- zastosowany siłownik zaworu regulacyjnego powinien wymusić jego działanie przy różnicy ciśnień co najmniej 0,2 MPa.

4.2.4. Zanurzeniowe czujniki temperatury wody i termostaty

- materiał części zanurzeniowej lub jej osłony: stal nierdzewna,
- warunki pracy: ciśnienie minimum 1,6 MPa przy temperaturze maksimum 120°C.

4.2.5. Regulatory różnicy ciśnień

Regulatory różnicy ciśnień stosuje się we wszystkich węzłach cieplnych. Należy stosować regulatory do montażu w rurociągu powrotnym. Doboru wielkości zaworu regulacyjnego należy wykonać na maksymalną i minimalną dyspozycyjną różnicę ciśnień, jaka występuje w danym rejonie zasilania bez występowania hałasu i zjawisk kawitacyjnych. Zakres nastaw regulatorów różnicy ciśnień powinien umożliwiać nastawy wartości obliczeniowych.

4.2.6. Regulatory temperatury c.w.u.

W węzłach cieplnych należy stosować regulatory temperatury c.w.u. elektroniczne. W węzłach małych (do 30 kW) dopuszcza się stosowanie regulatorów temperatury c.w.u. bezpośredniego działania.

Zawory regulacyjne temperatury c.w.u. należy dobierać z charakterystyką przepływową typu stało procentowego. Dla regulatora temperatury c.w.u. bezpośredniego działania dopuszcza się charakterystykę liniową.

Czujnik temperatury wody i czujnik bezpieczeństwa STB należy stosować tylko typu zanurzeniowego o krótkiej stałej czasowej.

Regulator powinien umożliwiać przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C.

4.2.7. Regulatory temperatury c.o. i c.t.

Regulator temperatury winien umożliwiać ograniczenie temperatury sieciowej wody powrotnej, zapewniając schłodzenie nośnika grzewczego $\min \Delta t = 20^\circ\text{C}$.

5. Armatura

5.1. Po stronie wysokich parametrów

Należy stosować armaturę dopuszczoną do pracy na ciśnienie $P_{\text{nom.}} = 1,6\text{ MPa}$ i temperaturę $T_{\text{max}} = 120^\circ\text{C}$. Armaturę odcinającą (kurki kulowe, przepustnice) przenoszącą obciążenia przez korpus, należy stosować w wersji spawanej. W pozostałych przypadkach dopuszcza się zawory o połączeniach kołnierzowych. 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. należy stosować armaturę kołnierzową, między kołnierzową lub z końcówkami do spawania. Do średnicy $D_n 50$ (włącznie) dopuszcza się stosowanie armatury z końcówkami gwintowanymi. Zalecana konstrukcja - kurki kulowe, dla

większych średnic przepustnice (z uszczelnieniem metalowym lub elastomerowym). 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 $T_{max} = 100^{\circ}C$. Wielkość armatury powinna być dostosowana do gabarytów węzła.

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.

6. Aparatura kontrolno - pomiarowa

W węzłach ciepłych mierzone są następujące parametry:

- temperatury,
- ciśnienia,
- przepływy (ilość wody uzupełniającej instalację c.o. i c.t. oraz wody zimnej na potrzeby c.w.u.,
- energia cieplna.

Wskazania urządzeń kontrolno-pomiarowych służą do oceny poprawności pracy węzłów ciepłych, urządzeń automatycznej regulacji oraz do rozliczeń za dostarczone ciepło.

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, posiadać ważne cechy legalizacyjne i być zamontowana na wysokości 0,5 - 1,5 m nad posadzką:

- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych - przynajmniej światłem sztucznym,
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

6.1. Pomiar temperatury

Do pomiaru temperatury w węzłach zaleca się stosować termometry tarczowe bimetaliczne wg PN-EN 13190:2004. Zakres termometrów musi być dostosowany do parametrów roboczych mierzonych czynników:

- wysokie parametry: $0 \div 120^{\circ}C$,
- niskie parametry c.o. i c.w.u. $0 \div 100^{\circ}C$,

Termometry należy lokalizować na:

- na zasilaniu i powrocie wymiennika c.o. i c.t. – po stronie instalacyjnej,
- na wyjściu z wymiennika c.w.u. i na powrocie cyrkulacji ciepłej wody.

6.2. Pomiar ciśnienia

Do pomiaru ciśnień w węzłach należy stosować manometry tarczowe o średnicy nie mniejszej niż 100 mm. Manometry należy lokalizować w następujących miejscach:

- bezpośrednio za zaworami przyłącza sieci,
- za odmulaczem lub filtrem,
- za regulatorem różnicy ciśnień w miejscu podłączenia przewodu impulsowego,
- na króćcach ssawnych i tłocznych pomp obiegowych i cyrkulacyjnych,
- na powrocie instalacji c.o. i c.t.

Manometry powinny być wyposażone w armaturę tj. kurki manometryczne dostosowane do zakresu pomiarowego. Typowy zakres pomiarowy manometrów to:

- wysokie parametry: $0 \div 1,6$ MPa,
- niskie parametry c.o. i c.w.u.: $0 \div 1,0$ MPa,

Dopuszcza się grupowanie pomiarów ciśnienia w celu ograniczenia ilości zastosowanych punktów pomiarowych. Należy w tym przypadku pamiętać o czytelnym i łatwym dostępie do poszczególnych pomiarów oraz o zabezpieczeniu przed możliwością krążenia czynnika pomiędzy punktami pomiarowymi.

Ponadto w węzłach włączanych do systemu monitoringu należy stosować przetworniki ciśnienia, które należy montować na instalacji c.o. i c.t. (pomiar ciśnienia statycznego). Zakres pomiarowy przetworników ciśnienia $0 \div 0,6$ MPa, zakres sygnału $0 \div 10$ V. Przetworniki ciśnienia należy montować w kurkach manometrycznych zabudowanych na rurkach manometrycznych pętlicowych.

6.3. Pomiar energii cieplnej

Do celów rozliczeniowych wymagany jest pomiar całkowitej ilości energii cieplnej dostarczanej do węzła cieplnego oraz pomiar całkowitej ilości energii cieplnej na cele c.o. i c.t..

W tym celu należy zaprojektować dwa ciepłomierze zlokalizowane w węźle cieplnym, na rurociągu powrotnym po stronie wysokich parametrów.

Wymagania:

- przeliczniki w wersji z ultradźwiękowymi przetwornikami przepływu na powrocie,
 - czujniki temperatury możliwie najbliżej zaworów odcinających,
- Przewody pomiarowe między elementami licznika prowadzić w rurkach lub korytkach ochronnych.

Montaż przelicznika w pomieszczeniu węzła na ścianie lub wsporniku konstrukcji węzła kompaktowego. Temperatura otoczenia $5 - 55$ °C (zalecana ≤ 30 °C).

Przy doborze powinny być uwzględniane warunki z instrukcji montażu przewidzianych przez producentów, a w szczególności:

- wszystkie przewody elektryczne licznika (sygnałowy od przetwornika przepływu oraz czujników temperatury) muszą być poprowadzone w odległości powyżej 25 cm od kabli energetycznych o napięciu 230 V, oraz źródeł emisji elektromagnetycznych takich jak silniki elektryczne, szafki elektroenergetyczne, jarzeniówki. Itp.

Zalecana odległość przelicznika powyżej 1 mb od źródeł fal elektromagnetycznych jw.

6.4. Pomiar ilości wody uzupełniającej instalację c.o. lub c.t.

Pomiar ilości wody w węźle winien być realizowany wodomierzem na przewodzie uzupełniającym włączonym do powrotu m.s.c. i instalacji c.o. po stronie wtórnej wymiennika c.o.. Wodomierz ten powinien być wyposażony w impulsator umożliwiający podłączenie i odczyt przy pomocy przelicznika ciepłomierza.

7. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia

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

- w instalacjach c.o. i c.t. mocy do 1MW – zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze przeponowe PN-B-02414 - styczeń 1999, PN-EN-12828:2006 oraz PN-91/B-02416.
- w instalacjach c.o., c.t. o mocy powyżej 1MW - w zależności od gabarytów pomieszczenia węzła:
 - system z pompą stabilizującą - uzupełniającą i zaworem bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-91/B-02415,
 - układy stabilizacji ciśnienia sterowane:
 - kompresorowo,
 - pompowo.
- w instalacjach c.w. – zawór bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440.
- w przypadku ciśnienia w sieci wodociągowej powyżej 5,5 bar - reduktor ciśnienia na dopływie zimnej wody przed wymiennikiem c.w. np. SYR 315.

Zawory bezpieczeństwa

Obliczenia i dobór urządzeń ciśnieniowych węzła cieplnego muszą spełniać wymogi i zalecenia zawarte w WUDT-UC (Warunki Urzędu Dozoru Technicznego dla Urządzeń Ciśnieniowych), które odnoszą się do urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu na mocy ustawy o dozorcze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 r. (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.)

i rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 roku w sprawie rodzaju urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (*Dz. U. 2012 poz. 1468*).

Zawory bezpieczeństwa należy instalować na rurociągach zasilających instalacje c.o., c.t. W instalacjach c.w. należy stosować zawór bezpieczeństwa na rurociągu wody zimnej zasilającej wymiennik c.w.

Naczynia wzbiorcze przeponowe

Przy doborze naczyń wzbiorczych przeponowych należy brać pod uwagę gabaryty pomieszczenia węzła cieplnego oraz szerokość ciągów komunikacyjnych.

Naczynie przeponowe należy łączyć z rurociągiem powrotnym z inst. c.o. i c.t. przy pomocy rury bezpieczeństwa, na której należy montować zawór bezobsługowy umożliwiający odcięcie naczynia.

Naczynia winny być napełnione gazem zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową.

8. Odmulacze, filtry

Do oczyszczania wody sieciowej z zanieczyszczeń stałych (i ferromagnetycznych) – na zasilaniu węzła należy stosować odmulacze siatkowe z wkładem magnetycznym lub filtry magnetyczne. Wymagana gęstość otworów elementu filtracyjnego wynosi około 200 oczek/cm². Wymagane parametry techniczne odmulacza lub filtra po stronie wysokich parametrów:

- ciśnienie - 1,6 MPa, - temperatura - 120°C

W instalacjach nowych c.o., c.t. wykonanych w nowych technologiach (tworzywo, miedź), lub całkowicie zmodernizowanych (z wymianą grzejników) niezależnie od mocy instalacji - można stosować tylko filtr siatkowy (200 oczek/cm²) na powrocie z instalacji.

Wymagane parametry techniczne odmulacza i filtra po stronie niskich parametrów:

- ciśnienie – 0,6 MPa, - temperatura - 85°C

Na przewodzie uzupełniającym stronę wtórną wymiennika c.o. (c.t.) i przed wodomierzem zimnej wody na potrzeby ciepłej wody oraz na przewodzie cyrkulacyjnym przed pompą cyrkulacyjną c.w.u. stosować filtr siatkowy o gęstości 200 oczek/cm². Wielkość filtrów zgodna ze średnicą przewodów.

9. Uzupelnianie i napełnianie zładu instalacyjnego

Woda do napełniania i uzupełniania zładu instalacji c.o. i c.t. winna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607 - *Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody*.

Instalacje napełniania i uzupełniania wewnętrznych zamkniętych systemów grzewczych i systemów ciepła technologicznego wykonanych w technologii tradycyjnej (ze stali) lub z tworzywa sztucznego należy projektować z rur stalowych bez szwu zasilanych z powrotu sieci cieplnej w.p. - z włączeniem za wymiennikami (c.o., c.t., c.w.) i za przepływomierzem układu pomiarowego.

Automatyczny układ napełniający - uzupełniający o parametrach PN-16bar, T_{max}=70°C, powinien być wyposażony w:

- zawór automatycznie uzupełniający z obejściem do szybkiego napełniania,
- wodomierz z nadajnikiem impulsowym podłączonym do zdalnego odczytu,
- filtr siatkowy,
- zawór zwrotny i zawory odcinające.

Dla układów instalacyjnych wykonanych z miedzi napełnianie i uzupełnianie należy projektować z instalacji wodociągowej za pośrednictwem automatycznej stacji uzdatniania wody o odpowiednich wymaganiach techniczno-jakościowych. Układ ten winien być opomiarowany wodomierzem z nadajnikiem impulsów i wyposażony w zawór antyskażeniowy.

10. Izolacja termiczna

Wymienniki, odmulacze, armatura i rurociągi zainstalowane w węźle cieplnym powinny posiadać izolację termiczną. Izolację urządzeń należy wykonać w sposób umożliwiający jej demontaż i nie utrudniający ich obsługi. Stosować materiały izolacyjne zgodnie

z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Wymagania izolacyjności cieplnej przewodów) - Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm., oraz zgodnie z PN-B-02421:2000.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż. tzn. powinny być klasyfikowane, jako co najmniej nierozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996).

Kolorystyczne oznakowanie rurociągów wężła wykonać na płaszczyznach izolacji w kolorach umownych, w zależności od ich przeznaczenia - zgodnie z PN-70/N-01270.

11. Wymagania dla instalacji elektrycznej w węźle cieplnym

- Instalacja elektryczna wężła winna być wydzielona i opomiarowana licznikiem,
- Licznik winien być usytuowany w miejscu ogólnie dostępnym (wg. wytycznych operatora ENEA) dla umożliwienia dokonywania odczytu przez pracownika ENEI,
- Wewnętrzna linia zasilająca winna być wykonana przewodem o przekroju nie mniejszym niż 4 mm² i zakończona min. 18-sto modułową rozdzielnicą hermetyczną z PCV o klasie szczelności nie gorszej niż IP65. Rozdzielnica ta powinna posiadać ok. 20% rezerwę wolnego miejsca dla ewentualnych, dodatkowych bezpieczników,
- Do pomieszczenia wężła nie należy wprowadzać innych instalacji elektrycznych, nie związanych z pracą wężła. Z rozdzielnic tej mogą być zasilane wyłącznie urządzenia obsługujące węzeł. Należy przewidzieć gniazdo serwisowo – remontowe.
- Dobór przewodów i zabezpieczeń uzależniony od mocy zainstalowanych urządzeń wężła.
- W celu wyrównania potencjałów elementów budynku: instalacji wod-kan., c.o. i wszystkich metalowych urządzeń (np. konstrukcja kompaktu) znajdujących się w pom. wężła, a mogących przypadkowo znaleźć się pod napięciem - należy połączyć je metalicznie z szyną wyrównawczą, którą stanowić będzie ułożony wzdłuż ścian płaskownik FeZn 25x4.
- Połączenia z rurociągami wykonać za pomocą metalowych uchwytów paskowych, możliwie blisko miejsca wprowadzenia, jak i ich wyprowadzenia z pomieszczenia wężła. Szyna wyrównawcza wężła winna być połączona z uziosem wprowadzonym do pomieszczenia wężła cieplnego.
- Oprawy oświetleniowe jarzeniowe lub ledowe (2x40 W) i osprzęt instalacyjny stosować w wykonaniu hermetycznym min. IP65. Jeżeli wysokość pomieszczenia wężła jest większa niż 2,5 m, oprawy mocować odpowiednio na przewieszkach, zawieszkach lub na ścianach.
- Najmniejsze, dopuszczalne natężenie oświetlenia pomieszczenia wężła wynosi 300 lx.
- Obwody wężła podzielić na grupy:
 - obwody technologii,
 - obwody oświetlenia i gniazdek elektrycznych.
- Każdą z grup obwodów zabezpieczyć odrębnym wyłącznikiem różnicowo – prądowym o prądzie zadziałania $I_{\Delta n} = 0,03$ A, a każdy obwód wyłącznikiem nadprądowym/silnikowym.
 - zabezpieczenie obwodu oświetleniowego typu B10 - 1 faz.,
 - zabezpieczenie obwodu gniazda 230V/PE - różnicowo-prądowe z członem nadmiarowym 10A - 1 faz.,
 - zabezpieczenie nadmiarowe C10 dla potrzeb zasilania wężła.
- Jako ochrona przed przepięciami, dla zabezpieczenia urządzeń elektronicznych należy zastosować ochronniki przeciw przepięciowe klasy B+C.

12. Wytyczne rozdzielni AKPiA.

- Rozdzielnia AKPiA: obudowa metalowa 600x600x250, IP55 w postaci jednoskrzydłowej szafki. Rozdzielnica AKPiA powinna być wykonana i odpowiadać funkcjonalnością, rozwiązaniom przyjętym u Zamawiającego.
- Rozdzielnica sterowania i automatyki wężła powinna zawierać urządzenia związane ze sterowaniem i automatyczną pracą wężła oraz zabezpieczenia silników pomp.
- Rozdzielnica powinna posiadać aparaturę elektryczną zgodną ze specyfikacją, a w szczególności:

- wyłącznik główny zamontowany na ścianie bocznej rozdzielnicy czytelnie oznakowany,
 - sygnalizacja zasilania,
 - ogranicznik przepięć typu C,
 - wyłącznik różnicowo-prądowy typu A zabezpieczający obwody zamontowane w rozdzielni AKPiA,
 - zabezpieczenia obwodów zamontowanych na węźle cieplnym,
 - wyłącznik różnicowo-prądowy z członem B10 zabezpieczający gniazdo serwisowe zamontowane na obudowie rozdzielni AKPiA,
 - podłączenie przewodów poprzez listwy zaciskowe np. typu ZUG,
 - trójpołożeniowe przełączniki pracy pomp c.o., c.w.u (Auto – Stop – Ręka),
 - lampka świetlówkowa zamontowana wewnątrz rozdzielni AKPiA.
- Rozdzielnia AKPiA powinna być zamontowana na konstrukcji węzła, opisana i oznakowana zgodnie ze schematem i normami. Oznakowane powinny być także:
 - aparatura,
 - listwy zaciskowe,
 - wszystkie przewody wchodzące do rozdzielni.

13. Zakres dokumentacji projektowej

Przedstawione rozwiązania muszą być realne do wykonania, przedstawione w sposób czytelny, zgodne ze sztuką inżynierską oraz spełniać wymagania formalne i techniczne określone w aktualnych warunkach przyłączenia, wykonania lub przebudowy węzła cieplnego, instalacji c.o., c.w., c.t., wydanych przez ZEC Sp. z o.o. dla danego obiektu, zgodne z uzgodnieniami właściwych organów lub instytucji, oraz właścicielami (użytkownikami) obiektów.

Projekty powinny zawierać:

- Stronę tytułową z jednoznacznie określonym przedmiotem opracowania, datą (dd.mm.rrrr), danymi autora (autorów z podaniem nr i zakresu właściwych uprawnień projektowych i własnoręcznym podpisem,
- Część opisową ze spisem treści, wymaganymi uzgodnieniami i innymi dokumentami oraz opisem technicznym zawierającym odniesienia do właściwych norm, katalogów, programów obliczeniowych oraz wymagane w warunkach ZEC Sp. z o.o. obliczenia i wydruki,
- Część rysunkową zawierającą plany sytuacyjne, rzuty, przekroje, schematy technologiczne oraz inne szczegóły określające w sposób jednoznaczny wykonanie przedmiotowego zadania,
- Specyfikacje urządzeń i materiałów z nazwą, symboliką, ilością, podaniem ich oznaczeń katalogowych i/lub danych technicznych, pozwalających na precyzyjną identyfikację,
- Przedmiar robót i kosztorys inwestorski, jeżeli jest dodatkowo wymagany przez inwestora.

Jeżeli projekt budowlany nie określa w sposób wystarczający szczegółów rozwiązań technicznych, niezbędnych do wykonania węzła, należy sporządzić dodatkowe projekty wykonawcze (podlegające uzgodnieniu ZEC), zawierające co najmniej n.w. elementy:

- a) dokumenty formalne:
 - aktualne warunki techniczne,
 - kartę informacyjną obiektu podpisaną przez projektanta lub odbiorcę (właściciela/zarządcę)
 - załączone uprawnienia projektowe, przynależność projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa,
 - oświadczenie projektanta o zgodności wykonania projektu z przepisami "Prawa Budowlanego"
- b) część opisowa i obliczeniowa:
 - podstawa opracowania,
 - opis techniczny
 - opis stanu technologicznego i urządzeń w przypadku węzłów istniejących,
 - obliczenia i dobór urządzeń węzła cieplnego,

- specyfikacja urządzeń i armatury węzła cieplnego (zgodnie z referencyjną listą producentów urządzeń stosowanych w ZEC) z podaniem ich oznaczeń i ilości,
 - wytyczne prób, czyszczenia, izolacji i montażu,
 - sposób odwodnienia i wentylacji węzła cieplnego,
 - sposób zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych,
 - rozwiązanie ochrony antykorozyjnej, izolacji cieplnej,
 - zakres prac budowlanych w pomieszczeniu węzła cieplnego
- c) część rysunkowa
- projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny) z lokalizacją węzła cieplnego w budynku z zaznaczeniem kierunku północnego i czujnika temperatury zewnętrznej oraz sieci ciepłowniczej zasilającej węzeł,
 - rzut piwnic lub pomieszczeń, przez które prowadzi trasa sieci ciepłowniczej zasilającej węzeł wraz z zaznaczeniem dojścia do pomieszczenia węzła,
 - schemat technologiczny węzła cieplnego,
 - rzut węzła cieplnego z zaznaczonym odwodnieniem węzła, wentylacją pomieszczenia (nawiew, wywiew), rozmieszczeniem urządzeń ciśnieniowych podlegających dopuszczeniu przez UDT,
 - inwentaryzacja pomieszczenia w przypadku pomieszczeń istniejących,
 - karty doboru wymienników,
 - karty katalogowe i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie zastosowanych urządzeń i materiałów, które nie znajdują się na Liście Referencyjnej ZEC Sp. z o.o.

Lista referencyjna urządzeń i armatury węzłów

1. Wymiennika ciepła
ALFA LAVAL, SECESPOL
2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne
GRUNDFOS
3. Wzbiorcze naczynia przeponowe
REFLEX
4. Zawory bezpieczeństwa
SYR
5. Liczniki ciepła
KAMSTRUP
6. Wodomierze
BMETERS, POWOGAZ
7. Sterowniki
SAMSON, SCHNEIDER ELECTRIC
8. Siłowniki
SAMSON, SCHNEIDER ELECTRIC
9. Przetworniki ciśnienia
TRAFAG, WIKA, APLISENS
10. Odmulacze, filtry, filtroomulniki
TERMEN, INFRACORR, AULIN
11. Regulatory różnicy ciśnienia
SAMSON,
12. Stabilizatory
THERMO, TERMEN
13. Armatura zaporowa
BROEN, VEXVE, ZETKAMA, NAVAL

KARTA INFORMACYJNA OBIEKTU

ADRES: ul. (przeznaczenie obiektu:

Lp	CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY	Jednostka	Ilość	Uwagi
1.	Kubatura całkowita budynku wg PN-/B-02360 w tym ogrzewana	m ³ m ³		
2.	Powierzchnia lokali mieszkalnych i użytkowych: <ul style="list-style-type: none"> do 3 m wysokości powyżej 3 m wysokości 	m ² m ² m ²		
3.	Zapotrzebowanie ciepła na cele: <ul style="list-style-type: none"> centralnego ogrzewania wentylacji cieplej wody: - średnie - maksymalne inne 	W W W W W		
4.	Ilość kondygnacji / wysokość kondygnacji	szt./m		
5.	Poziom posadzki wężła	m n.p.m.		
6.	Parametry instalacji c.o.			
	• temperatury obliczeniowe	t_z / t_p [°C]		
	• czynnik grzewczy i jego parametry fizyko – chemiczne (stężenie, gęstość, ciepło właściwe)	Uwaga: Wypełniać tylko w przypadku czynnika innego niż woda.		
	• max. dopuszczalne ciśnienie	p_{maxco} [bar]		
	• min. ciśnienie w instalacji	p_{statco} [bar]		
	• strata ciśnienia w instalacji c.o.	Δp_{co} [kPa]		
	• pojemność zładu	[dm ³]		
	• rodzaj rurociągów - materiał			
	• rodzaj grzejników - materiał			
	• rodzaj zastosowanej armatury regulacyjnej	typ zaworów		
	• rzędna najwyższego grzejnika	m n.p.m.		
7.	Parametry instalacji c.t.			
	• temperatury obliczeniowe	t_z / t_p [°C]		
	• czynnik grzewczy i jego parametry fizyko – chemiczne (stężenie, gęstość, ciepło właściwe, przyrost objętości właściwej)	Uwaga: Wypełniać tylko w przypadku czynnika innego niż woda.		
	• max. dopuszczalne ciśnienie	p_{dop} [bar]		
	• min. ciśnienie w instalacji	p_{statct} [bar]		
	• strata ciśnienia w instalacji c.t.	Δp_{ct} [kPa]		
	• pojemność zładu	[dm ³]		
	• rodzaj rurociągów - materiał			
	• rodzaj odbiorników ciepła - materiał			
	• rodzaj zastosowanej armatury regulacyjnej	typ zaworów		
	• rzędna najwyższego odbiornika	m n.p.m.		
8.	Parametry instalacji c.w.u.			
	• temperatury obliczeniowe	[°C]		
	• max. dopuszczalna temperatura	t_{dop} [°C]		
	• max. dopuszczalne ciśnienie w instalacji c.w.u.	p_{dop} [bar]		
	• starta ciśnienia w instalacji cyrkulacji c.w.u.	Δp_{cyrk} [kPa]		
	• rodzaj rurociągów - materiał			
	• sposób regulacji / typ armatury			
	• normatywna liczba użytkowników			

PODPIS PROJEKTANTA