



Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa węzłów ciepłych w BPEC Sp. z o.o.

**(Wyciąg z Instrukcji projektowania i wykonawstwa węzłów, sieci ciepłych i
instalacji alarmowej oraz uzgadniania dokumentacji projektowej i technicznej
dla BPEC Sp. z o.o.)**

I. Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa węzłów cieplnych

1. Projektowanie węzłów cieplnych – dokumentacja techniczna

- 1.1. Podstawą opracowania dokumentacji projektowej węzła cieplowniczego są warunki wydane przez BPEC Sp. z o. o. oraz niniejsza instrukcja.
- 1.2. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z Prawem Energetycznym, Prawem Budowlanym i przepisami wykonawczymi do tych ustaw, w tym Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r.), normami, w tym zgodnie z wymogami normy PN-B-02423 :1999, przepisami BHP i ppoż., m. in. warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplownicznych COBRTI Instal Zeszyt nr 8 oraz wymaganiami producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- 1.3. Do realizacji węzła należy wykonać projekt technologiczny węzła cieplnego oraz projekt instalacji elektrycznej i AKPiA.
- 1.4. Warunkiem przekazania dokumentacji projektowej do realizacji jest uzyskanie uzgodnienia w BPEC. Do uzgodnienia należy przedłożyć 2 egzemplarze projektu wykonawczego oraz 2 egzemplarze projektu budowlanego wraz z załączonym protokołem PZUD oraz uzgodnieniami poszczególnych branż i zgodami wyrażonymi przez właścicieli nieruchomości. Po uzyskaniu uzgodnienia 1 egzemplarz projektu wraz z uzgodnieniem zostaje odesłany projektantowi, który następnie występuje o uzyskanie pozwolenia na budowę oraz innych decyzji administracyjnych wymaganych przy danej inwestycji. Po uzyskaniu wszelkich niezbędnych pozwoleń projekt w ilości sztuk wcześniej uzgodnionej, wraz z przedmiarami robót i kosztorysami inwestorskimi zostaje przekazany do BPEC.

- 1.5. Poprzez dokumentację projektową rozumie się projekt budowlany węzła ciepłowniczego w zakresie niezbędnym do złożenia i uzyskania ostatecznej decyzji pozwolenia na budowę, w zakresie wszystkich wymaganych branż oraz kompletną dokumentację wykonawczą węzła ciepłowniczego w zakresie niezbędnym do właściwej realizacji i oddania do użytku obiektów, w zakresie wszystkich wymaganych branż wraz z przedmiarami robót, kosztorysami inwestorskimi.
- 1.6. Dokumentacja budowlano-wykonawcza węzła ciepłego - część technologiczna powinna zawierać:
- a) część opisowa i obliczeniowa:
- podstawę opracowania,
 - opis techniczny,
 - obliczenia i dobór urządzeń węzła ciepłego,
 - specyfikacja urządzeń i armatury węzła ciepłego,
 - wytyczne prób i montażu
 - sposób zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych,
 - rozwiązanie ochrony antykorozyjnej, izolacji cieplnej
 - zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikujących ich cech ujętymi w normach, katalogach a także z podaniem ich oznaczeń i ilości
- b) część rysunkowa
- projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny) z lokalizacją węzła ciepłego w budynku oraz sieci ciepłowniczej zasilającej węzeł,
 - rzut piwnic lub pomieszczeń, przez które prowadzi trasa sieci ciepłowniczej zasilającej węzeł,
 - schemat technologiczny węzła ciepłego,
 - rzut węzła ciepłego, przekroje pionowe i poziome,
 - rysunki koordynacyjne z uwzględnieniem sposobu prowadzenia i mocowania przewodów
- 1.7. Dokumentacja budowlano-wykonawcza węzła ciepłego - część elektryczna i AKPiA powinna zawierać:

- a) część opisowa:
 - podstawę opracowania,
 - opis techniczny,
 - obliczenia i dobór urządzeń,
 - zestawienie materiałów,
 - b) część rysunkowa:
 - schemat układu automatycznej regulacji temperatury,
 - schemat elektryczny szafy „RW”,
 - schemat elektryczny rozdzielni zasilającej „RZ” odbiory drobne (jeżeli te obwody nie znajdują się w szafie „RW”),
 - schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej szafa „RL”,
 - schemat sterowania napędami pomp,
 - wyposażenie szaf „RW”, „RZ” oraz „RL”,
 - rozmieszczenie urządzeń elektrycznych i AKPiA w węźle cieplnym,
- 1.8. Dokumentacja projektowa jw. powinna być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133).
- 1.9. Odrębne opracowanie będzie stanowiła specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznego wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego Dz. U. 2004 nr 202, poz.2072. Zakres STWiORB musi być zgodny i spójny z zakresem dokumentacji projektowej, na podstawie której realizowana będzie inwestycja oraz kosztorysem i przedmiarem robót.

2. Lokalizacja i pomieszczenia węzłów cieplnych

- 2.1. Węzeł cieplny powinien być zlokalizowany w piwnicach budynku lub w specjalnym budynku, usytuowanym centralnie w stosunku do ogrzewanych pomieszczeń lub budynków.

- 2.2. Pomieszczenie węzła cieplnego musi być wydzielone. Nie może być przechodnie ani wspólne tzn. przeznaczone również do innych celów.
- 2.3. Do pomieszczenia węzła cieplnego powinien być bezpośredni dostęp z korytarza lub klatki schodowej. Jeżeli budynek nie jest przeznaczony do stałego przebywania ludzi lub nie ma stałego dozoru, należy wykonać do pomieszczenia węzła oddzielne wejście z zewnątrz.
- 2.4. Wysokość pomieszczenia węzła nie może być mniejsza niż 2,5 m.
- 2.5. W miejscach przejścia przewody należy prowadzić na wysokości min. 2,0 m od podłogi (mierząc od spodu płaszcza izolacji cieplnej). Minimalna odległość izolacji rury od podłogi wynosi 0,3 m.
- 2.6. W węźle cieplnym powinien być zapewniony łatwy i bezpieczny dostęp do wykonywania czynności kontrolnych oraz konserwacji i remontów urządzeń.
- 2.7. Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań i zaleceń producenta urządzeń zawartych w DTR oraz z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-02423: 1999; AP1:2000
- 2.8. Usytuowanie urządzeń w węźle nie może utrudniać dostępu do innych elementów węzła oraz do elementów innych instalacji.
- 2.9. W pomieszczeniu węzła należy przewidzieć wolny pas o szerokości 1 metra dla umożliwienia transportu urządzeń. Odległość urządzeń węzła od ścian powinna wynosić 0,1 ÷ 0,2 m.
- 2.10. Drzwi dopomieszczenia węzła należy projektować w wymiarach min. 0,9×2,0 m, umożliwiającym montaż i demontaż urządzeń przewidzianych w projekcie, otwierające się na zewnątrz pod naciskiem od strony pomieszczenia. Drzwi muszą być stalowe, zamykane na zamek patentowy.
- 2.11. Rozdzielnię elektryczną węzła „RW” należy umieszczać blisko wejścia do pomieszczenia węzła zgodnie z wymaganiami dla instalacji elektrycznych. Odstępstwo stanowi zastosowanie węzłów kompaktowych z zabudowaną rozdzielnią „RW” w takim przypadku należy umieścić blisko wejścia rozdzielnię „RZ” zasilającą rozdzielnię „RW” węzła kompaktowego i odbiory drobne: oświetlenie i gniazda.

- 2.12. W węźle cieplnym należy przewidzieć oświetlenie naturalne (okratowane okna) i oświetlenie elektryczne o mocy zapewniającej natężenie światła zgodnie z PN.
- 2.13. W pomieszczeniu węzła powinno być gniazdo wtykowe na napięcie 24V dla lampy przenośnej oraz gniazdo wtykowe siłowe 16 A (dot. węzła z zasilaniem trójfazowym) i jednofazowe 16 A z odrębnym zabezpieczeniem wyłącznikiem nadprądowym.
- 2.14. Pomieszczenie węzła ciepłego musi posiadać wentylację nawiewną i wyciągową grawitacyjną. Węzły o wydajności większej od 0,5 MW powinny posiadać dodatkowo wentylację mechaniczną nawiewną i wywiewną, uruchamianą przez wykonujących prace w węźle.
- 2.15. Wlot powietrza zewnętrznego nawiewnego nie może być skierowany bezpośrednio na urządzenia węzła.
- 2.16. W pomieszczeniu węzła należy przewidzieć kratkę ściekową podłączoną z kanalizacją przez studzienkę schładzającą.
- 2.17. Podłoga w pomieszczeniu musi mieć spadek 1% w kierunku kratki ściekowej. W miarę możliwości węzeł należy podłączyć do kanalizacji burzowej. W wyjątkowych przypadkach dopuszczalne jest przepompowywanie wody do kanalizacji pompą sterowaną urządzeniem pływakowym.
- 2.18. W przypadku gdy pomieszczenie węzła ciepłego składa się z kilku części podłączonych między sobą przejściem wewnętrznym o powierzchni mniejszej niż 50% ściany działowej, każda część pomieszczenia węzła musi posiadać osobne okno, oświetlenie, wentylację nawiewną i wyciągową oraz kratkę ściekową.
- 2.19. Przez pomieszczenie węzła nie powinny być prowadzone piony kanalizacyjne.
- 2.20. Strop nad pomieszczeniem węzła powinien posiadać otynkowaną izolację akustyczną i cieplną.
- 2.21. Zasilanie węzła energią elektryczną należy wprowadzić do rozdzielni w pomieszczeniu węzła, z której należy zasilić wszystkie urządzenia węzła oraz odbiory drobne (oświetlenie, gniazda wtykowe). Przy projektowaniu węzła kompaktowego z własną szafą sterowniczą zasilanie energii

elektrycznej wprowadzić do rozdzielni zasilania głównego rozdzielni węzła i odbiorów drobnych.

- 2.22. W rozdzielni „RW” lub „RZ” (przy węzłach kompaktowych) należy wydzielić obwód oświetleniowy z odrębnym zabezpieczeniem.
- 2.23. Zabezpieczenie instalacji elektrycznej węzła poza jego pomieszczeniem powinno znajdować się w oddzielnej szafce zabezpieczonej przed dostępem osób postronnych.
- 2.24. W pomieszczeniach węzła powinna być wykonana instalacja ochronna przed porażeniem zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, w tym szyna wyrównawcza.
- 2.25. W domach jednorodzinnych i obiektach małych, do których ciepło może być dostarczane z węzłów kompaktowych o mocy do 50 kW, wymagania dotyczące pomieszczeń węzłów cieplnych BPEC ustala się indywidualnie dla każdego węzła.

3. Urządzenia i instalacje technologiczne węzła

- 3.1. Podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej należy projektować przez węzły cieplne wymiennikowe indywidualne. W uzasadnionych przypadkach możliwe jest projektowanie za zgodą BPEC innych typów węzłów.
- 3.2. Budynki użyteczności publicznej (zwłaszcza nie przeznaczone do stałego przebywania ludzi) należy podłączyć do sieci ciepłej poprzez węzły indywidualne.
- 3.3. Węzły wymiennikowe należy projektować w układzie szeregowo-równoległym lub równoległym.
- 3.4. Wymiarowanie urządzeń w węzłach cieplnych należy wykonywać w oparciu o analizę techniczno-ekonomiczną oraz zasadę maksymalnego wykorzystania czynnika grzewczego, uzyskanie możliwie niskiej temperatury powrotu. Układy zasobnikowe powinny przewidywać ładowanie za pomocą pompy zasobnika. Należy stosować automatykę umożliwiającą realizację priorytetu ciepłej wody.
- 3.5. Dla wymiarowania wymienników ciepłej wody należy przyjmować występowanie kamienia kotłowego na powierzchni wymienników.

- 3.6. W węzłach c.o., c.w.u, c.t. należy stosować wymienniki ze stali kwasoodpornej, płytowe lutowane lub płaszczowo-rurowe przyłączami z kołnierzowymi. Konstrukcja wymienników musi zapewniać ich bezpieczną eksploatację.
- 3.7. Obowiązuje zasada, że woda sieciowa jest zawsze kierowana w rurki, a woda instalacyjna w płaszczu. W węzłach ciepłej wody należy projektować zasobniki ciepła. W przypadku braku miejsca na umieszczenie zasobników o pojemności wynikającej z obliczeń można przyjmować zasobniki mniejsze (zwiększając powierzchnię wymienników ciepła) lub zlokalizować zasobniki w pomieszczeniu sąsiednim z zachowaniem określonych warunków wymienionych wyżej.
- 3.8. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne w węźle cieplnym, w miarę możliwości technicznych, należy stosować bezdławicowe lub dławicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Pompy obiegowe zaleca się stosować ze zmienną prędkością obrotową.
- 3.9. Pompy bezdławicowe muszą być zabezpieczone przed suchobiegiem. Zabezpieczenie przed suchobiegiem zrealizować na sterowniku swobodnie programowalnym XENTA firmy Schneider Electric (dawniej TAC).
- 3.10. Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła cieplnego, wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności.
- 3.11. Wymienniki ciepła, zasobniki i rurociągi oraz urządzenia węzła ciepłowniczego muszą być izolowane cieplnie. Wymienniki ciepła powinny posiadać izolację rozbieralną. Nie należy wykonywać wspólnej izolacji kilku przewodów.
- 3.12. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj mają zostać określone w dokumentacji projektowej.
- 3.13. Rurociągi powinny być oznakowane odpowiednimi kolorami oraz pokazywać kierunek przepływu czynnika i jego temperaturę.
- 3.14. Należy przewidzieć możliwość odkazania instalacji c.w.u.

4. Armatura, aparatura kontrolno pomiarowa i urządzenia węzła

- 4.1. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której jest zamontowana i być zainstalowana w taki sposób aby kierunek przepływu czynnika grzewczego był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na tej armaturze.
- 4.2. Jako armaturę odcinającą w węźle - po stronie wysokich parametrów należy stosować zawory kulowe lub przepustnice o połączeniach kołnierzowych lub z końcówkami do wspawania. Po stronie niskich parametrów dopuszcza się połączenia gwintowane.
- 4.3. Do oczyszczania wody w węźle należy projektować filtry lub magnetoodmulacze - po stronie wysokich parametrów (na zasilaniu) i filtry po stronie instalacyjnej. Filtry siatkowe należy projektować o gęstości oczek - 600/cm².
- 4.4. Armaturę odcinającą należy rozmieścić w taki sposób, aby istniała możliwość odcięcia: całego węzła od przewodów doprowadzających czynnik grzewczy do węzła jak i odprowadzających czynnik ogrzewany z węzła, poszczególnych odgałęzień od zasilania głównego oraz poszczególnych urządzeń, wymagających okresowej konserwacji lub czyszczenia tj: wymienniki ciepła, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, zasobniki itp..
- 4.5. W węzłach cieplnych powinna być zaprojektowana następująca aparatura kontrolno- pomiarowa:
 - a) Termometry należy instalować:
 - na zasilaniu i rurociągach powrotnych z instalacji wewnętrznej c.o.
 - na wyjściu c.w.u.z wymienników I stopnia, II stopnia i do instalacji c.w.u., oraz na rurociągach cyrkulacyjnych c.w.u.
 - na zasobnikach ciepłej wody
 - na powrocie wody sieciowej z wymienników c.o. i wymienników c.w.u.,
 - wszędzie tam gdzie następuje zmiana parametrów temperaturowych czynnika grzewczego;
 - b) Manometry (o zakresie dostosowanym do wysokości mierzonych ciśnień) należy instalować:

- na zasilaniu i powrocie sieci cieplnej wysokoparametrowej przed i za urządzeniami regulującymi na wyjściu wody instalacyjnej z I stopnia,
 - przed i za odmulaczami sieciowymi,
 - przed i za kryzami dławiącymi,
 - na ssaniu i tłoczeniu pomp
 - na zasilaniu i powrocie instalacji wewnętrznej c.o. na rozdzielaczach,
 - na zasobnikach ciepła,
 - na wyjściu wody do instalacji c.w.u.
 - wszędzie tam gdzie następuje funkcjonalna zmiana parametrów ciśnieniowych w węźle;
- c) manometry powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w danym punkcie pomiarowym.
- 4.6. Liczniki ciepła należy stosować z przepływomierzami ultradźwiękowymi z przelicznikiem wyposażonym w moduł M-BUS lub z modułem radiowym.
- 4.7. Dla domków jednorodzinnych stosować liczniki z możliwością wyposażenia w moduł M-BUS + gniazdo zdalnego odczytu (zewnętrzne) lub z modułem radiowym.
- 4.8. Przetworniki przepływu należy projektować na przewodzie powrotnym (zarówno w przypadku wysokich, jak i niskich parametrów), bez obejścia, z filtrem siatkowym (gęstość oczek 600/cm²) przed przetwornikiem.
- 4.9. Przeliczniki ciepła należy stosować z zasilaniem bateryjnym dostosowanym do współpracy z komunikacją M-BUS lub modułem radiowym.
- 4.10. Wodomierze stosować w wykonaniu z łożyskami o podwyższonej trwałości.
- 4.11. Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody z rurociągów węzła, zaworów bezpieczeństwa itp.

5. Uzupełnianie instalacji

- 5.1. Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznych należy projektować z powrotu sieciowego w przypadku, gdy instalacje te wykonane są ze stali lub tworzywa sztucznego.
- 5.2. Dla pomiaru ilości wody do napełniania i uzupełniania instalacji należy zaprojektować wodomierz bez obejścia, z filtrem siatkowym przed i zaworem zwrotnym za wodomierzem.

6. Urządzenia zabezpieczające pracę węzła

- 6.1. Zabezpieczenie instalacji c.o. zasilanej z węzłów cieplnych wbudowanych i wolnostojących powinno być realizowane za pomocą zaworu bezpieczeństwa i naczyń przeponowych zgodnie z PN-B-02414: 1999 dla ogrzewań wodnych w systemie zamkniętym.
- 6.2. Zabezpieczenie przy użyciu zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane w węzłach ciepłowniczych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. W wymiennikowych węzłach ciepłowniczych ogrzewań wodnych, przy zabezpieczeniu instalacji odbiorczej naczyniem wzbiórczym przeponowym zawór bezpieczeństwa należy montować na wylocie wody ogrzewanej z wymiennika przed armaturą odcinającą. W przypadku baterii wymienników połączonych ze sobą wspólnym kolektorem lecz wyposażonych indywidualnie w armaturę odcinającą, każdy z wymienników powinien być zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa umiejscowionym pomiędzy armaturą odcinającą wymiennik. Nastaw zaworów bezpieczeństwa powinna być o 10% większa niż wynika to z ciśnienia roboczego przewidzianego dokumentacją projektową w danym punkcie usytuowania.

7. Parametry obliczeniowe czynnika grzewczego w sieci

- 7.1. Temperatura wody sieciowej w sezonie grzewczym wynosi 135/70°C z regulacją jakościowo-ilościową w źródle ciepła.
- 7.2. Temperatura ciepłej wody należy przyjąć jako 55°C.
- 7.3. Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej w okresie sezonu grzewczego + 70°C.

- 7.4. Ciśnienie robocze po stronie wysokich parametrów PN 1,6 MPa i po stronie instalacyjnej PN 0,6 MPa.
- 7.5. Rzędne linii ciśnień należy przyjąć z warunków szczegółowych wydanych dla konkretnego węzła.

8. Instalacja elektryczna węzłów cieplnych

- 8.1. Projekt ma zawierać podział instalacji na część elektryczną oraz AKPiA dotyczącą węzła kompaktowego jak i części instalacji ogólnej pomieszczenia węzła wraz z tablicą pomiarową.
- 8.2. W budynkach nowych lub modernizowanych zasilanie węzła i rozproszanie instalacji elektrycznej należy wykonać systemem sieci TN-S lub TN-C-S.
- 8.3. Uwzględniając kryteria stosowania ochrony odgromowej (PN-86/E-05003/01 i PN-IEC 61024-1) oraz w zależności od stopnia zagrożenia zaprojektować elementy systemu ochrony odgromowej i przepięciowej, jako układ jednostopniowy:
 - w obiektach bez instalacji piorunochronnej zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe
 - w obiektach z instalacją piorunochronną zastosować odgromniki
- 8.4. W węźle cieplnym należy umieścić rozdzielnię węzła „RW” w obudowie metalowej o stopniu ochrony nie niższym niż IP54 oraz w przypadku rozdziału obwodów zasilających na obwody drobne węzła umieszczone w rozdzielni „RZ” i obwody zasilania i sterowania urządzeniami węzła umieszczone w rozdzielni „RW”, zastosować rozdzielnię „RZ” wykonaną z tworzyw sztucznych w stopniu ochrony nie mniej niż IP54.
- 8.5. Jako osprzęt rozdzielni należy stosować:
 - rozłączniki izolacyjne serii FR 100, jako wyłączniki główne,
 - zabezpieczenie obwodów instalacyjnych – wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe typu B,
 - zabezpieczenie silników – wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe typu C wraz z dodatkowym osprzętem jak lampki sygnalizacyjne, zestyki pomocnicze i itp.
 - wyłączniki silnikowe z zestykiem pomocniczym i sygnalizacyjnym,

- wyłączniki różnicowoprądowe, których działanie jest zapewnione przy prądach różnicowych przemiennych sinusoidalnych i pulsujących stałych.
 - ochronniki przeciwprzepięciowe,
 - natablicowe przełączniki krzywkowe (1-0-2) do sterowania automatyka-ręka (A-0-R) ,
 - natablicowe lampki sygnalizacyjne (24VAC).
- 8.6. Zaprojektować dla instalacji elektrycznej węzła pracującej w systemem sieci TN-S lub TN-C-S dodatkową ochronę od porażeń zrealizowaną poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Ochronie przeciwporażeniowej mają podlegać bolce gniazd wtykowych, obudowy urządzeń elektrycznych itp. oraz wszystkie pozostałe części przewodzące instalacji i urządzeń elektrycznych. Jako przewód ochronny należy wykorzystać: trzeci przewód w instalacji 1-fazowej i piąty w instalacji 3-fazowej, oznaczony barwą żółto-zieloną. Zaprojektować połączenia wyrównawcze miejscowe, łączące metalowe elementy konstrukcyjne oraz inne dostępne elementy przewodzące za pomocą taśm lub opasek uziemiających linką miedzianą LgY-żo. Widoczne części połączeń wyrównawczych powinny wyróżniać się żółto-zieloną barwą.
- 8.7. W pomieszczeniu węzła należy uwzględnić instalację siłową, sterowniczą, teletransmisyjną, oświetleniową oraz gniazd wtyczkowych 24V, 230V, 230/400V. Instalację należy wykonać jako natynkową w rurach instalacyjnych osłonowych PCV, RVS lub w korytkach.
- 8.8. Przy projektowaniu instalacji elektrycznej węzłów cieplnych należy uwzględnić:
- Ochronę przeciw przepięciową (zgodnie z normą PN-IEC 60464-4-43)
 - Oddzielane szafki dla ogólnej instalacji elektrycznej węzła i instalacji automatyki.
 - Obwody węzła podzielić na trzy grupy obwodów:

- obwody siłowe,
- obwody zasilania automatyki,
- obwody oświetlenia i gniazdek elektrycznych,
- Każdą z tych grup obwodów zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo – prądowym,
- Każdy obwód ma być zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym,
- Pompy inteligentne zasilать bezpośrednio z zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego z zestykiem pomocniczym pozostałe pompy zasilать poprzez styczniki.
- W przypadku sterowania pomp przez sterownik programowalny, zasilanie styczników zrealizować napięciem 24 VAC (stosować odpowiednie styczniki lub przekaźniki pośredniczące).

9. Automatyczna regulacja pogodowa węzłów ciepłych

- 9.1. W BPEC stosować do regulacji węzłów sterowniki swobodnie programowalne typu XENTA produkcji Schneider Electric (dawniej TAC) z zaimplementowanym algorytmem regulacji i sterowania węzłem ciepłym. W uzasadnionych przypadkach po akceptacji BPEC można zastosować sterownik innej firmy uwzględniając kompatybilność urządzeń oraz protokołu komunikacji z systemem nadrzędnym TAC VISTA.
- 9.2. Sterownik węzła ciepłego powinien realizować za pomocą zaimplementowanego algorytmu m.in. następujące funkcje:
- dla potrzeb c.o. i c.t.: regulacja pogodowa temperatury zasilania instalacji c.o. i c.t. oraz ograniczanie temperatury powrotu wody sieciowej z wymiennika c.o. i c.t. w zależności od temperatury zewnętrznej oraz realizacja przesunięcia równoległego krzywej grzewczej. Przewidzieć możliwość realizacji programu czasowego dobowo – tygodniowego i wakacyjnego dla zmiany temperatury

- zadanej zasilania w/w instalacji. Wyłączenie pomp obiegowych oraz siłowników c.o. i c.t. od zadanej temperatury zewnętrznej.
- dla potrzeb c.w.u.: regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej wpływającej z wymiennika c.w.u. na zadanym poziomie, sterowanie pracą pompy ładującej w zależności od temperatury w zasobniku wody c.w.u. oraz sterowanie pompą cyrkulacyjną programem czasowym. Przewidzieć możliwość zmiany temperatury zadanej c.w.u. programem czasowym oraz funkcja okresowego przegrzania wody dla celów dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u.,
- 9.3. Zaprojektować jeden sterownik dla regulacji węzłem wielofunkcyjnym (c.o. + c.t. + c.w.u.),
- 9.4. Zabezpieczenie pompy obiegowej przed suchobiegiem zrealizować za pomocą pomiaru ciśnienia na przewodzie powrotnym instalacji n.p..
- 9.5. W układzie zamkniętym instalacji c.o. wykorzystać pomiar z w/w przetwornika ciśnienia do realizacji funkcji uzupełniania zładu z programowym zabezpieczeniem 4 załączeń uzupełniania w czasie 1 godziny po przekroczeniu tego czasu algorytm ma zablokować (wyłączyć) funkcję uzupełniania zładu z możliwością późniejszego odblokowania przez obsługę panelem operatora OP.
- 9.6. Zastosować siłowniki o sygnale sterującym: 0 – 10 V, napięcie zasilania 24VAC (np. produkcji Schneider Electric (dawniej TAC)).
- 9.7. Zastosowany siłownik regulacyjny powinien posiadać zabezpieczenie przed zanikiem napięcia (np. sprężyna powrotna).
- 9.8. Zastosować czujniki temperatury produkcji np.: Schneider Electric (dawniej TAC) do pomiaru:
- Węzeł c.o. i c.t.:
 - temperatury zasilania i powrotu: wysokich parametrów z sieci,
 - temperatury zasilania i powrotu: niskich parametrów instalacji,
 - temperatury powietrza zewnętrznego.
 - Węzeł c.w.u.:
 - temperatury za wymiennikiem c.w.u.,

- temperatury góra oraz dół na zasobniku wody,
- temperatury wyjściowej na instalację c.w.u..

9.9. Projektowanie szaf sterowniczych:

- zaprojektować stacyjkę sterowania A/R z sygnałem 0 – 10 V (zasilanie 230VAC) np. typu ZN-10 firmy MikroSter Opole,
- zaprojektować dla sterowania pomp węzła przełącznik załączenia PRACY: AUTOMATYKA – STOP – RĘKA oraz zestyki w/w przełącznika do podłączenia statusów pracy pompy A/R doprowadzonych do sterownika XENTA. Status PRACA pompy wykonać poprzez zestyk pomocniczy stycznika pompy do sterownika XENTA. Praca pompy w pozycji RĘKA ma realizować załączenie pompy z pominięciem sterownika.
- dla pompy zaprojektować lampki sygnalizacyjne:
 - PRACA (sygnał z zestyku pomocniczego stycznika pompy)
 - AWARIA (sygnał z pompy i/lub z zestyku pomocniczego zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego pompy)
- zasilanie sterownika XENTA, lampki sygnalizacyjne, cewki styczników oraz zasilanie siłowników na 24VAC.
- G0 („0” 24VAC) zasilania XENTY połączyć z przewodem ochronnym PE szafy.
- przewidzieć wolne miejsce w rozdzielni RW na montaż modułu komunikacyjnego.

9.10. Projektując na węzłach cieplnych sterowanie silników poprzez zastosowanie przetwornic częstotliwości należy wyposażyć je w standardowe filtry RFI i cewki DC zapewniające zgodność i wymagania polskich norm:

- Bezpieczeństwo: PN-EN 50178:2003, PN-EN 60204-1:2001,
- EMC: PN-EN 61800-3:1999/A11:2002

będących odpowiednikami norm europejskich, zharmonizowanych z dyrektywami:

- Dyrektywa Niskonapięciowa LVD 73/23/EEC (Urządzenia elektryczne niskonapięciowe),
- Dyrektywa EMC 89/336/EEC (Kompatybilność Elektromagnetyczna).