

**Wytyczne do projektowania
i wymagania dla węzłów ciepłych
ZEC Sp. z o.o. w Inowrocławiu**

1. Ogólne wymagania projektowe.

Projekty węzłów cieplnych powinny być opracowane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności ustawami: Prawo budowlane, Prawo energetyczne, Prawo o miarach, Ustawa o dozorze technicznym, Ustawa o wyrobach budowlanych, Ustawa o systemie oceny zgodności oraz przepisami wykonawczymi do tych ustaw; równocześnie projekt węzła powinien być zgodny z przywołanymi w w/w przepisach normami oraz uzgodniony przez zamawiającego ZEC Sp. z o.o. w Inowrocławiu (po 2 egz.) Wykonanie węzła cieplnego każdorazowo należy poprzedzić wizją lokalną w pomieszczeniu węzła oraz uzgodnić w zamawiającym wstępną koncepcję rozmieszczenia węzła w pomieszczeniu. Przed wykonaniem węzła cieplnego należy uzgodnić dokumentację projektową.

2. Zawartość dokumentacji projektowej.

Projekt wykonawczy technologii węzła cieplnego.

a) dokumenty formalne:

- aktualne uprawnienia projektanta do projektowania oraz potwierdzenie przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa,
- oświadczenie projektanta o zgodności wykonania projektu z przepisami „Prawa Budowlanego”

b) opis techniczny i obliczenia:

- podstawa opracowania,
- opis techniczny,
- obliczenia węzła cieplnego (obliczenia hydrauliczne, dobór średnic przewodów, dobór urządzeń - wymienniki, zawory regulacyjne, filtry, liczniki ciepła, pompy, obliczenia i dobór zaworów bezpieczeństwa oraz naczyń przeponowych),
- karty doboru urządzeń,
- zestawienie urządzeń i elementów węzła.

c) część rysunkowa:

- schemat technologiczny w węzła z oznaczeniem średnic przewodów i zaworów regulacyjnych
- rzut pomieszczenia węzła z lokalizacją węzła cieplnego, lokalizacją urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu oraz oznaczeniem połączeń z instalacjami wewnętrznymi w budynku i przyłączem sieci cieplnej.
- przekroje węzła.

3. Układ technologiczny węzła cieplnego, rozwiązania konstrukcyjne.

Węzły cieplne należy projektować jako wymiennikowe w formie wolnostojącego kompaktu na ramie malowanej proszkowo. Na żądanie zamawiającego możliwy jest

montaż węzła w wersji innej niż kompaktowa (np. naściennej). Rozmiary węzła powinny umożliwiać jego swobodne przetransportowanie przez istniejące otwory drzwiowe w budynku. Rama węzła ciepłego powinna być wyposażona w nogi regulowane w zakresie min. $\pm 5\text{cm}$. Przywóz, wniesienie do pomieszczenia w budynku oraz całkowite zmontowanie węzła i jego ustawienie należy do oferenta. Urządzenia stanowiące wyposażenie węzła ciepłego i wymagające bieżącej obsługi winny być zainstalowane nie niżej niż 0,4 m i nie wyżej niż 1,8 m od posadzki pomieszczenia.

Schematy technologiczne węzłów typowych zawiera Załącznik nr 2.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość wystąpienia schematów węzłów ciepłych innych niż wymienione, dostosowanych do indywidualnych potrzeb ciepłych przyłączanych obiektów.

Typowe wielkości węzłów ciepłych zawiera Załącznik nr 1.

W układzie c.w.u. na przewodzie cyrkulacyjnym przewidzieć możliwość płukania instalacji (zawór odcinający z rurą odpływową sprowadzoną do wspólnego korytka odpływowego ew. bezpośrednio nad posadzkę).

Poszczególne sekcje wymiennikowe powinny być zrównoważone hydraulicznie – przewidzieć zawory równoważące np. typu Hydrocontrol R (jak na załączonych schematach) z możliwością dławienia i całkowitego odcięcia przepływu, o parametrach min. PN16, T=130°C.

Odwodnienia i odpowietrzenia w węźle sprowadzić do wspólnego korytka odpływowego usytuowanego nad posadzką pomieszczenia węzła, z odpływem do istniejącej studzienki schładzającej lub wpustu kanalizacyjnego.

Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań i zaleceń producentów zawartych w DTR oraz z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-02423:1999, Ap1:2000.

Konstrukcja węzła oraz jego wymiary i usytuowanie urządzeń powinny być dostosowane do wymiarów pomieszczenia i umożliwiać ich swobodną obsługę, oraz wymianę (wymyenniki, zawory, licznik itd.) i eksploatację (czyszczenie filtrów itp.) bez konieczności demontażu pozostałych elementów (dla węzłów na ramie min. odległość ramy od ścian pomieszczenia to 0,8 m).

Wszystkie urządzenia podlegające zgodnie z obowiązującymi przepisami dozorowi technicznemu, powinny posiadać komplet niezbędnych dokumentów.

Węzeł ciepły musi posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa CE.

4. Parametry i kryteria doboru węzła ciepłego.

Temperatury obliczeniowe do doboru urządzeń węzła:

Sieć ciepła:

- sezon grzewczy 125/70°C,
- okres letni 70/35°C,

Instalacja c.o. 80/60°C

Instalacja c.t. 80/60°C.

Instalacja przygotowania c.w.u. 10/60°C

Na żądanie zamawiającego dopuszcza się możliwość doboru urządzeń po stronie instalacji c.o. i c.t. dla parametrów innych niż wyszczególnione.

Max. ciśnienie dyspozycyjne dla węzłów należy przyjmować 120 kPa.

Dopuszczalny spadek ciśnienia dla wymienników 15 kPa (strona sieciowa/strona instalacyjna).

Dopuszcza się możliwość wystąpienia węzłów w innych konfiguracjach. Dobór węzłów na zasadach jak powyżej. Wielkości zapotrzebowania mocy cieplnej dla węzłów podano w załączniku nr 1.

W węzłach z sekcją przygotowania c.w.u. przewiduje się funkcję priorytetu c.w.u. Do obliczeń i doboru urządzeń w sekcji przygotowania c.w.u. przyjmować wielkość $Q_{cwU_{max}}$. Do obliczeń i doboru urządzeń obwodu wspólnego w węźle przyjmować średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. W przypadku projektowania dwóch wymienników w sekcji c.w.u. - połączenie wymienników wykonywać jako szeregowe.

5. Wyposażenie węzła cieplnego – wymagania.

Wymienniki ciepła.

W sekcji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego stosować wymienniki płaszczowo-rurowe typu JAD 3/18, 5/36 i 6/50. W sekcji przygotowania c.w.u. stosować wymienniki płaszczowo-rurowe typu S1, JAD 5/36 lub JAD 6/50; po stronie instalacji c.w.u. przewidzieć kotłownice ze stali kwasoodpornej. Stosować urządzenia na PN16, $T_{min} 130^{\circ}C$. Wymienniki dobierać z przewymiarowaniem powierzchni wymiany ciepła min. 10%. Wymienniki ciepła w węźle należy izolować termicznie izolacją ze sztywnej pianki PUR, z możliwością jej demontażu.

Pompy.

W sekcji c.o./c.t. stosować pompy bezdławnicowe, z regulacją elektroniczną prędkości obrotowej, z ekranem umożliwiającym podgląd parametrów pracy pompy oraz zmianę nastaw; stosować pompy Grundfos, WILO.

W sekcji przygotowania ciepłej wody użytkowej stosować pompy bezdławnicowe elektroniczne, z możliwością pracy w charakterystyce proporcjonalnej i stałej; średnica przyłącza min. 1"; korpus pompy w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

Stosować pompy pojedyncze firmy Grundfos, WILO.

Wszystkie pompy powinny być zasilane napięciem 1x230V, ciśnienie nominalne PN6.

Pompy powinny posiadać izolację z pianki PUR.

Dobór pomp zgodnie z zaleceniami producenta.

Liczniki ciepła

Pomiar zużycia ciepła przewidzieć w oparciu o ciepłomierze firmy SIEMENS.

Dla wszystkich węzłów przewiduje się pomiar zużycia ciepła za pomocą licznika głównego. W zależności od indywidualnych potrzeb Odbiorcy przewidzieć miejsce (wstawka) oraz uwzględnić w obliczeniach również licznik ciepła w sekcji c.o.

Liczniki ciepła dostarcza zamawiający ZEC Sp. z o.o. w Inowrocławiu.

Lokalizacja przetworników przepływu oraz czujników zgodnie z załączonymi schematami. W miejscu dobranych liczników przewidzieć wstawki; w miejscu montażu czujników na rurociągach przewidzieć mufki stalowe spawane ½". Przy dostawie węzła mufki powinny być zaślepione.

Wodomierze

Do pomiaru ilości wody sieciowej uzupełniającej/napełniającej instalację c.o./c.t. w budynku stosować wodomierz wody gorącej o parametrach $t_{max} = 90^{\circ}C$ i PN16 Stosować wodomierze firmy Metron, Apator lub równoważne. Wielkość wodomierza dobierać w zależności od pojemności instalacji przyjmując średni czas jej napełniania od 1 do 3 godzin.

Aparatura kontrolno – pomiarowa.

Stosować manometry o średnicy tarczy 100 mm wraz z osprzętem, o zakresie pomiarowym jak poniżej:

- strona sieciowa (0 – 1,6) MPa – manometr z rurką manometryczną i zaworem manometrycznym mosiężnym (z wyjściem pod manometr 20x1,5),
- strona instalacyjna sekcja ogrzewania i ciepła technologicznego (0 - 0,6) MPa – manometr z kurkiem manometrycznym,
- strona instalacyjna sekcja c.w.u. (0 – 1,0) MPa – manometr.

Dla manometrów przewidzieć rurki odwadniające/odpowietrzające do odprowadzania wody nad posadzkę pomieszczenia wykonane z materiału spełniającego wymagania PN16, $T_{max}130$.

Stosować manometry firmy KFM, WIKA lub równoważne.

Po stronie wody sieciowej stosować spirytusowe termometry techniczne proste w oprawie stalowej o zakresie (0 – 130) $^{\circ}C$. Po stronie instalacyjnej stosować spirytusowe termometry techniczne proste lub kątowe w oprawie stalowej o zakresie (0 – 100) $^{\circ}C$, osadzone w mufkach stalowych spawanych; w układzie przygotowania c.w.u. stosować termometry jw. w wykonaniu ze stali nierdzewnej; min. długość części zanurzeniowej termometrów powinna być równa połowie średnicy przewodu, zanurzenie termometru w zbiorniku c.w.u. min. 200 mm. Nie dopuszcza się stosowania termometrów tarczowych.

Automatyka.

Stosować zawory bezpośredniego działania różnicy ciśnień z regulacją przepływu firmy SAMSON wyposażone w rurkę impulsową z zaworkiem iglicowym. Stosować zawory z gwintem zewnętrznym i końcówkami do spawania. Montaż na rurociągu powrotnym (zgodnie z załączonymi schematami). Temperatura pracy do 130°C, PN16. Zakres regulacji różnicy ciśnień (0,2-1,0) bar. Zamawiający we własnym zakresie wykona rozdzielnię elektryczną z regulatorem i okablowanie wężła oraz przeprowadzi jego uruchomienie.

W zakresie dostawy wężła przewidzieć zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi oraz czujniki zanurzeniowe w pochwach ze stali nierdzewnej w poszczególnych sekcjach (wg producenta automatyki) i czujnik temperatury zewnętrznej. Stosować automatykę produkcji SAMSON, w szczególności:

- sekcja centralnego ogrzewania/ct
 - czujnik temperatury zewnętrznej PT1000 5227-2,
 - czujnik temperatury zanurzeniowy PT1000 5207-47
 - zawór regulacyjny typ 3222 z gwintem zewnętrznym i łącznikami do spawania,
 - siłownik zaworu regulacyjnego typ 5824-10, zasilanie 24V AC
- sekcja c.w.u.
 - czujnik temperatury zanurzeniowy PT1000 5207-30
 - zawór regulacyjny typ 3222 z gwintem zewnętrznym i łącznikami do spawania,
 - siłownik zaworu regulacyjnego typ 5825-10, zasilanie 24V AC

lub DANFOSS, w szczególności:

- zawory VM2,
- siłowniki:
 - sekcja c.o./c.t. 3 punktowe, zasilanie 24V AC, typ AMV20,
 - sekcja c.w.u. 3 punktowe, zasilanie 24V AC, typ AMV33.

W wężle przewidzieć mufki do montażu czujników.

Zawory regulacyjne należy dobierać tak aby autorytet zawierał się w granicach 0,3-0,7.

Napełnianie/uzupełnianie wody w instalacjach centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego.

W układzie uzupełniania instalacji wewnętrznej wodą z m.s.c. przewidzieć dwa zawory odcinające kulowe mufowe, zawór zwrotny, zawór bezpośredniego działania do automatycznego uzupełniania wody oraz wodomierz (jw.) i filtr siatkowy mufowy

skośny z wkładem magnetycznym. Dopuszcza się zabudowanie zaworu zwrotnego i automatycznego w jednym korpusie. Wymagania dla filtrów i zaworów jak poniżej. Zastrzega się możliwość wskazania innego punktu wpięcia układu uzupełniania na przewodzie wody sieciowej niż wskazany na schematach.

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w instalacji.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia realizować zgodnie z obowiązującymi normami, w oparciu o ciśnieniowe naczynia zbiorcze przeponowe REFLEX (typu NG i N oraz REFIX DD) wraz z osprzętem (złącze „SU”, armatura „flowjet”) oraz membranowe zawory bezpieczeństwa typu SYR. Naczynia montować w pomieszczeniu węzła cieplnego. Miejsce montażu oraz przepustowość (wielkość) zaworów bezpieczeństwa powinny być określone zgodnie z obowiązującymi normami w tym zakresie oraz przepisami UDT. Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa standardowo powinno wynosić 3,0 bar dla układu c.o. i c.t. oraz 6,0 bar dla układu przygotowania c.w.u. W przypadku budynków wysokich ciśnienie otwarcia zaworu należy dostosować do wysokości budynku. Zawory bezpieczeństwa należy wyposażyć w rurę odpływową sprowadzoną do wspólnego korytka odpływowego wody z odpowietrzeń i spustów; w przypadku niemożności zastosowania takiego rozwiązania – nad posadzkę. Maksymalna pojemność pojedynczego naczynia zbiorczego w układzie c.o. to 100 dm³. W szczególnych przypadkach (przy ograniczonej ilości miejsca w pomieszczeniu) dopuszcza się naczynia o innej pojemności (po uzgodnieniu z zamawiającym).

Filtry i zawory zwrotne.

Po stronie wody sieciowej należy montować filtrodmulniki z wkładem magnetycznym, zabezpieczone antykorozyjnie przez malowanie lub ocynkowane ogniowo, z króćcami kołnierzowymi. Parametry obliczeniowe T = 130°C, PN16.

Po stronie wody instalacyjnej należy montować filtry siatkowe skośne z wkładem magnetycznym mufowe (dla DN≤50) i kołnierzowe (dla DN>50). Stosować filtry wykonane z mosiądzu lub żeliwa spełniające parametry obliczeniowe T = 100°C, PN10.

Filtry siatkowe stosowane w obiegu przygotowania c.w.u. powinny posiadać atest higieniczny PZH.

Stosować zawory zwrotne mufowe z gwintem wewnętrznym. Korpus i grzybek zaworu wykonane z mosiądzu, parametry obliczeniowe t = 90°C, PN10.

Armatura odcinająca.

Po stronie wody sieciowej stosować zawory kulowe spawane. Dopuszcza się stosowanie zaworów kulowych mufowych z gwintem wewnętrznym wyłącznie na spustach i odpowietrzeniach. Stosować armaturę na ciśnienie PN16 i T= 130°C.

Po stronie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego stosować zawory odcinające kulowe mufowe z gwintem wewnętrznym na ciśnienie PN16 i T = 130°C.

Po stronie instalacji wody zimnej i przygotowania c.w.u. - włącznie z odwodnieniami i odpowietrzeniami, stosować zawory odcinające mufowe z gwintem wewnętrznym ARCO typu TAJO 2000 ANTICAL

Zbiorniki c.w.u.

Układy przygotowania c.w.u. należy projektować z zastosowaniem zbiorników c.w.u. włączonych w układzie stabilizatora c.w.u. pełniącego funkcję bufora. Standardowa pojemność zbiornika to 300dm³. W szczególnych przypadkach dopuszcza się zbiorniki o pojemności większej - max. 500dm³. Wymiary zbiornika powinny umożliwiać jego swobodny transport i lokalizację w pomieszczeniu węzła cieplnego. Zbiornik powinien posiadać odwodnienie i odpowietrzenie oraz być wyposażony w termometr i manometr oraz nogi z możliwością regulacji w zakresie ±5cm. Średnica króćców przyłączeniowych DN50. Króćce przyłączeniowe w wykonaniu z gwintem zewnętrznym lub kołnierzowym (kołnierze ocynkowane). W przypadku króćców przyłączeniowych gwintowanych, gwinty należy uzbroić w śrubunek. Stosować zbiorniki stalowe emaliowane wewnątrz. Wszystkie króćce powinny być emaliowane wewnątrz lub wykonane ze stali nierdzewnej. Parametry obliczeniowe PN6 T = 80°C Zbiornik powinien posiadać atest higieniczny PZH.

Rurociągi – izolacja i zabezpieczenie antykorozyjne

Przewidzieć izolację termiczną przewodów (odcinki proste i kształtki) oraz urządzeń w obrębie węzła (filtrodmulnik, wymienniki, pompy, separator powietrza, stabilizator c.w.u.). Izolację wykonać z prefabrykowanych elementów z twardej pianki PUR, tak aby możliwy był w razie potrzeby jej demontaż i ponowny montaż. Grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom stosownych przepisów branżowych. W zależności od miejsca montażu izolacja powinna posiadać odpowiednią wytrzymałość temperaturową.

W obrębie węzła cieplnego należy stosować:

- po stronie wody sieciowej rury stalowe czarne bez szwu przewodowe typu B ze stali R35 wg PN-80/H-74219 lub wg PN-EN 10216-2:2004 ze stali P235Gh; wszelkie załamania oraz zmiany średnic przewodów wykonywać z wykorzystaniem kształtek stalowych czarnych (trójnik, kolana, zwężki); max. prędkość przepływu $v = 1,0$ m/s,

- po stronie instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego rury stalowe instalacyjne średnie typu S ze szwem wg PN-84/H-74200 lub wg PN-EN 10216-2:2004; wszelkie załamania oraz zmiany średnic przewodów wykonywać z wykorzystaniem kształtek stalowych czarnych (trójnik, kolana, zwężki); max. prędkość przepływu 0,8 m/s.

- po stronie instalacji wewnętrznej c.w.u. stosować rury i kształtki ze stali nierdzewnej 316L; średnice rur w instalacji c.w.u. w obrębie węzła przyjmować min. DN50 min. grubość ścianki 3,6mm); średnicę przewodów cyrkulacji c.w.u. przyjmować min. DN25 (min grubość ścianki 2,9 mm).

Dopuszcza się inne średnice przewodów po uprzednim uzgodnieniu z zamawiającym.

Rurociągi stalowe czarne należy pokryć dwukrotnie powłoką antykorozyjną. Stosować farby nietoksyczne, odporne na wysoką temperaturę czynnika grzewczego, charakteryzujące się dużą przyczepnością do podłoża, wysoką odpornością mechaniczną i elastycznością oraz krótkim okresem schnięcia.

Próby i wykonanie.

Przed zamontowaniem w pomieszczeniu węzeł należy przepłukać i poddać próbom szczelności – po stronie sieciowej:

- na zimno wodą o ciśnieniu 1,6 MPa w czasie nie krótszym niż 30 min; w trakcie próby główne zawory odcinające należy zaślepić,

- na gorąco wodą z m.s.c. pod ciśnieniem panującym w sieci przez okres co najmniej 72 godzin.

Próby po stronie instalacji w obrębie węzła cieplnego wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi COBRTI INSTAL. Wykonanie prób potwierdzić protokołem.