



Wytyczne do projektowania oraz montażu węzłów cieplnych

ENGIE EC Słupsk



DZIAŁAJĄC RAZEM
ZMNIEJSZYMY
EMISJĘ CO₂

luty 2021

Zatwierdzono do stosowania
Luty 2021
Zatwierdził
Dyrektor Techniczny
Izabela Drzał

.....

SPIS TREŚCI

1. [Zakres zastosowania wytycznych](#)
2. [Podstawa opracowania projektu technicznego](#)
3. [Wymagania ogólne \(parametry obliczeniowe\)](#)
4. [Wymagania i dobór elementów składowych w zakresie technologii węzła cieplnego:](#)
 - 4.1. [Dobór średnic rurociągów](#)
 - 4.2. [Regulacja różnicy ciśnienia](#)
 - 4.3. [Zawory regulacyjne temperatury CO, CW, i CWU](#)
 - 4.4. [Wymienniki ciepła na potrzeby CO, CWU i WENT.](#)
 - 4.5. [Pomy obiegowe, cyrkulacyjne i ładujące](#)
 - 4.6. [Zasobniki, stabilizatory CWU](#)
 - 4.7. [Elementy zabezpieczające, uzupełniające i stabilizujące ciśnienie](#)
 - 4.8. [Pomiar zużycia energii cieplnej, nośnika ciepła i wody zimnej na potrzeby CWU](#)
 - 4.9. [Filtry i odmulacze](#)
 - 4.10. [Izolacje ciepłochronne i zabezpieczenie antykorozyjne](#)
5. [Wymagania i dobór w zakresie układu automatycznej regulacji węzłów oraz AKPiA:](#)
 - 5.1. [Sterowniki](#)
 - 5.2. [Zawory regulacyjne CO, CW, i CWU](#)
 - 5.3. [Przetworniki temperatury i ciśnienia](#)
 - 5.4. [Pomiar energii elektrycznej](#)
6. [Zawartość dokumentacji projektowej](#)
7. [Przygotowanie pomieszczenia z przeznaczeniem na węzeł cieplny:](#)
 - 7.1. [Pomieszczenie węzła powierzchnia i lokalizacja](#)
 - 7.2. [Pomieszczenie węzła zalecenia budowlane](#)
 - 7.3. [Wymagania branży elektrycznej](#)
 - 7.4. [Ochrona przed hałasem](#)
 - 7.5. [Przyłącze wody zimnej na potrzeby CWU](#)
 - 7.6. [Przyłącze energetyczne na potrzeby węzła cieplnego](#)
 - 7.7. [Pozostałe wymagania](#)
8. [Zapisy dodatkowe](#)
9. [Przepisy i normy](#)

Skróty używane :

AKPiA – Aparatura Kontrolno–Pomiarowa i Automatyka

CD – Compact Disc (*nośnik do zapisu danych*)

CO – Centralne Ogrzewanie

CT – Ciepło Technologiczne

CWU – Ciepła Woda Użytkowa

DTR – Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

GPRS – General Packet Radio Service (*pakietowe przesyłanie danych*)

NP - 4 Moduł lokalizacji awarii rur preizolowanych (Firmy CONTROL)

NPO – novaPro Open (*system telemetryczny firmy SAUTER*)

OCS – Over Control System (*system telemetryczny firmy CONTROL*)

PB – Projekt Budowlany

PT – Projekt Techniczny

PW – Projekt Wykonawczy

RA – Rozdzielnica Automatyki (*rozdzielnicą z automatyką węzła*)

RW – Rozdzielnica Węzła (*rozdzielnicą zasilającą*)

WENT – Wentylacja

WT – Warunki Techniczne

1. [Zakres zastosowania wytycznych](#)

- 1.1 Niniejsze wytyczne stanowią podstawę do opracowania dokumentacji technicznej węzłów ciepłych wymiennikowych jedno i wielofunkcyjnych zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej w Słupsku, jako uzupełnienie wydawanych indywidualnie warunków technicznych do projektowania węzłów ciepłych w poszczególnych obiektach.
- 1.2 Przyjęte rozwiązania techniczne muszą spełniać wytyczne Norm Branżowych.
- 1.3 Wszelkie odstępstwa od wytycznych muszą być każdorazowo uzgodnione z dostawcą ciepła.
- 1.4 Uzgodnienie z dostawcą ciepła dotyczy dokumentacji technicznej w zakresie: [PB \(Projekt Budowlany\)](#) i [PW \(Projekt Wykonawczy\)](#) węzła ciepłego dla:
 - branży sanitarnej - technologia węzła ciepłego
 - branży elektrycznej
 - części AKPiA
 - branży budowlanej, jeżeli dotyczy węzłów wolnostojących lub przybudowanych
- 1.5 Dokumentację techniczną należy dostarczyć do uzgodnienia w dwóch egzemplarzach wersji papierowej, oraz w wersji elektronicznej w formacie PDF. Jeden egzemplarz (komplet wszystkich branż) przechodzi na własność ENGIE EC Słupsk i pozostaje w archiwum dostawcy ciepła, drugi wraz z uzgodnieniem jest przekazywany dla inwestora.

2. [Podstawa opracowania projektu technicznego](#)

- 2.1 Podstawą opracowania projektu są aktualne Warunki Techniczne (WT) wydane przez ENGIE EC Słupsk, w których określa się indywidualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla obiektu.
- 2.2 Rzut pomieszczenia przeznaczonego na węzeł ciepły z podanymi wymiarami oraz wysokością pomieszczenia.
- 2.3 W przypadku modernizacji istniejącego węzła ciepłego lub rozbudowy istniejącego węzła ciepłego o dodatkowe funkcje np. ciepłej wody lub modułu wentylacji - inwentaryzacja istniejących w węźle urządzeń. Projekt winien zawierać informację nt. istniejących urządzeń oraz wytyczne co do możliwości ich wykorzystania na potrzeby węzła zmodernizowanego.
- 2.4 Urządzenia, elementy i materiały będące wyposażeniem węzła ciepłego powinny posiadać wymagane certyfikaty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności producenta, lub inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3. [Wymagania ogólne \(parametry obliczeniowe\)](#)

- 3.1 Obliczeniowe parametry wody sieciowej oraz zapotrzebowanie mocy cieplnej każdorazowo są określane w warunkach technicznych.

- 3.2 Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego według normy PN-82/B-2403 dla strefy klimatycznej I wynosi -16°C .
- 3.3 Obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych należy wykonać na podstawie normy PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”. Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla użytkownika w zakresie 110-130 [dm³/dobę].

Przy określaniu mocy maksymalnej należy posiłkować się poniższą tabelą:

Liczba osób	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	30	40	50	65	100	150	200	250	300
Maksymalna moc CWU	$N_{\text{CWU max}}$ [kW]	19,6	28,3	33,7	37,2	39,6	41,4	42,6	43,5	44,1	44,6	48,0	50,5	56,5	64,5	68,2	70,6	81,0	106,0	144,0	179,0	211,9	243,2

- 3.4 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.), instalacja ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C . Jeżeli regulator realizujący funkcję dezynfekcji termicznej wymaga pomiaru temperatury w instalacji cyrkulacyjnej to należy zastosować dodatkowy zanurzeniowy czujnik temperatury na powrocie ciepłej wody z instalacji cyrkulacyjnej. Czujnik ten będzie wykorzystany do kontroli temperatury ciepłej wody w obiegu cyrkulacyjnym podczas procesu dezynfekcji termicznej realizowanego w sposób automatyczny. Do poboru próbek wody do analiz na obecność bakterii należy zastosować dodatkowe króćce spustowe. Rozmieszczenie króćców i punktów pomiaru temperatury wody wskazano na schematach (zawór z końcówką do węża / probierczy do badań Legionelli).
- 3.5 W opracowaniu projektowym należy przyjąć zasadę, że własnością dostawcy ciepła ENGIE EC Słupsk pozostają:
- zawory odcinające (pierwsze od strony sieci) wraz ze spinką pomiarową,
 - układ pomiarowo-rozliczeniowy (główny licznik ciepła wraz z modemem GPRS),
 - regulator różnicy ciśnień,
 - wodomierz wody uzupełniającej z nadajnikiem impulsów, o ile uzupełnianie realizowane jest wodą sieciową,
 - przetworniki ciśnień, o ile potrzeba ich montażu zostanie wskazana w warunkach technicznych.
 - Moduł lokalizacji awarii rur preizolowanych NP - 4 o ile zachodzi potrzeba ich montażu, co zostanie wskazane w warunkach technicznych.

Wyżej wymienione urządzenia montowane są na zlecenie dostawcy ciepła.

4. [Wymagania i dobór elementów składowych w zakresie technologii węzła cieplnego](#)

4.1 [Dobór średnic przewodów instalacyjnych](#)

- Rurociągi po stronie sieciowej oraz instalacyjnej CO i CT zaprojektować z rur stalowych instalacyjnych ze szwem wg. normy PN-79/H-74244.
- Zalecane prędkości przepływu wynoszą:

- do 1,5 m/s po stronie sieciowej
- do 1,0 m/s po stronie instalacyjnej
- do 1,0 m/s dla przewodu cyrkulacyjnego
- Rurociągu po stronie CWU i cyrkulacji oraz wody zimnej zaprojektować z rur stalowych ocynkowanych lub rur wykonanych ze stali nierdzewnej.

4.2 Regulacja różnicy ciśnień (RRC)

- Dla węzłów, w których obliczeniowa wartość Kvs dla RRC wynosi do 20m³/h należy stosować regulatory różnicy ciśnień Samson typu 45-2 (montaż na zasilaniu). W uzasadnionych przypadkach (zapisy warunków technicznych) stosować 45-4 (montaż na powrocie). Do stosowania dopuszcza się również regulatory o stałej nastawie: 45-1 i 45-3.
- W przypadku większych współczynników Kvs preferowane są regulatory Samson 42-24 A (powrót) lub B (zasilanie).
- Montaż przetworników ciśnienia wykonać z wykorzystaniem zaworów manometrycznych (z możliwością odpowietrzania). Pomiary ciśnienia z przetworników P1 i P2 mają być włączone do systemu telemetrycznego zdalnego odczytu liczników ciepła (OCS).

4.3 Zawory regulacyjne CO, CWU, CT i WENT.

- Autorytet zaworów regulacyjnych powinien mieścić się w przedziale 0,3 – 0,7.
- Na instalacji CWU należy stosować ograniczniki temperatury, natomiast dla instalacji CO można stosować opcjonalnie.
- Zawory i napędy regulacyjne dobierać zgodnie z wytycznymi producenta, uwzględniając szybszy czas reakcji dla zaworów ciepłej wody.

4.4 Wymienniki ciepła na potrzeby CO, CWU, CT i WENT.

- Zaleca się stosowanie wymienników płaszczowo-rurowych typoszeregu JAD i wielkościach 3.18, JAD 5.36, JAD 6.50.
- W przypadku węzłów będących własnością ENGIE zastosowanie wymiennika płytowego wymaga pisemnej zgody na etapie projektowania.
- Stosowanie wymienników płytowych na potrzeby c.w.u. dopuszcza się dla węzłów o mocy Q_{cwu} max <30kW oraz dla węzłów, w których montaż wymienników JAD ze względu na niewystarczającą powierzchnię i wysokość pomieszczenia nie jest możliwy.
- Wymienniki należy zainstalować na konstrukcjach wsporczych, w sposób zapewniający łatwy dostęp do demontażu i montażu. Konstrukcja nie powinna obciążać króćców przyłączeniowych wymiennika
- Jeżeli instalacja odbiorcza wyposażona jest w centralę wentylacyjną to na potrzeby wentylacji należy zastosować oddzielny zestaw wymienników włączony równolegle do gałęzi CO i CWU.
- Wymienniki powinny być zaopatrzone w izolację termiczną producenta wymienników.

- Wymienniki na potrzeby CO i ciepła wentylacji należy dobrać na podstawie maksymalnego zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie $Q_{co\ max}$.
- Wymienniki na potrzeby CWU należy dobrać na podstawie maksymalnego godzinowego rozbioru ciepłej wody $Q_{cwu\ max}$.
- Maksymalny spadek ciśnienia na wymienniku:
 - 15kPa - po stronie instalacyjnej
 - 20kPa – po stronie sieciowej
- Dobrany wymiennik powinien zapewniać możliwość uzyskania różnicy temperatur: 5°C dla wymienników JAD, 3°C dla wymienników płytowych.

4.5 [Pompy obiegowe, cyrkulacyjne i ładujące](#)

- W węzłach ENGIE EC Słupsk należy stosować pompy firmy GRUNDFOS.
- Na potrzeby instalacji CO i wentylacji należy zastosować pompy z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.
- Na potrzeby instalacji CWU należy stosować pompy ze stałą prędkością obrotową, a w instalacjach wyposażonych w termostatyczne zawory podpijonowe, ze zmienną prędkością obrotową.
- Korpus pompy cyrkulacyjnej c.w. - wykonany z brązu lub stali nierdzewnej. Pompy cyrkulacyjne c.w. powinny posiadać wszelkie wymagane prawem dopuszczenia do stosowania w układach wody użytkowej.

4.6 [Zasobniki, stabilizatory CWU.](#)

- W węzłach cieplnych ENGIE EC Słupsk należy stosować stabilizatory temperatury CWU.
- W przypadku konieczności zastosowania zasobników CWU należy zastosować układ z oddzielną pompą cyrkulacyjną i ładującą zasobniki CWU.

4.7 [Elementy zabezpieczające, uzupełniające i stabilizujące ciśnienie](#)

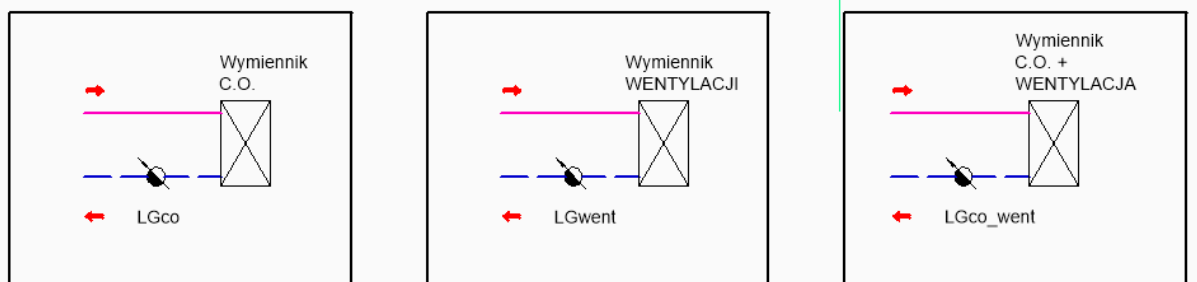
- Naczynie wzbiorcze przeponowe należy dobrać w oparciu o normę PN-91/B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”.
- Doboru zaworu bezpieczeństwa w obiegu CO i WENT należy dokonać w oparciu o normy: PN-91/B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”, PN-91/B-02416 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłej”.
- Woda do napełniania i uzupełniania zładu instalacji CO i WENT winna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- Ubytki wody instalacyjnej należy uzupełniać:
 - z miejskiej sieci ciepłowniczej, o ile układ hydrauliczny sieci na to pozwala. Układ należy wyposażyć w zawór uzupełniający bezpośredniego działania lub elektrozawór sterowany przetwornikiem ciśnienia umieszczonym na

- powrocie instalacji; rozwiązania tego nie należy stosować w przypadku zastosowania miedzi w instalacji wewnętrznej c.o.,
- z instalacji wodociągowej z połączeniem trwałym oraz automatycznym uzupełnianiem ubytków. Układ należy zabezpieczyć zgodnie z normą PN-EN 1717:2003 „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”
- z instalacji wodociągowej z połączeniem rozłącznym z zastosowaniem zaworu odcinającego i zwrotnego.

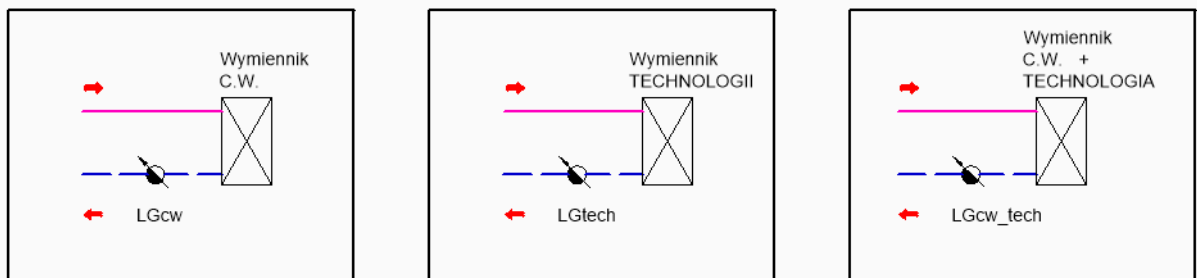
4.8 Pomiar zużycia energii cieplnej, nośnika ciepła i wody zimnej na potrzeby CWU.

Pomiar zużycia energii cieplnej.

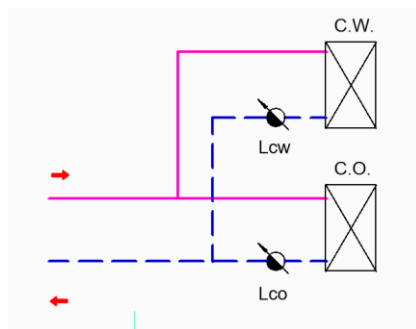
- Liczniki energii cieplnej powinny być zgodne z wymogami Głównego Urzędu Miar (Dz. U. Nr 70 z dnia 12.10.1990r., Dz.U. nr 55 z dnia 28.06.1993 r. z późniejszymi zmianami z te akty prawne brak pozycji).
- Zaleca się stosowanie ciepłomierzy firmy KAMSTRUP z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu.
- W przypadku węzłów jednofunkcyjnych CO (centralnego ogrzewania) lub WENT (wentylacji) a także węzłów CO + WENT, należy stosować jeden licznik energii cieplnej (LGco, LGwent, lub LGco_went), według schematu:



- W przypadku węzłów jednofunkcyjnych CW (ciepłej wody użytkowej) lub TECH (technologii) a także węzłów CW + TECH, należy stosować jeden licznik energii cieplnej (LGcw, LGtech, lub LGcw_tech), według schematu:

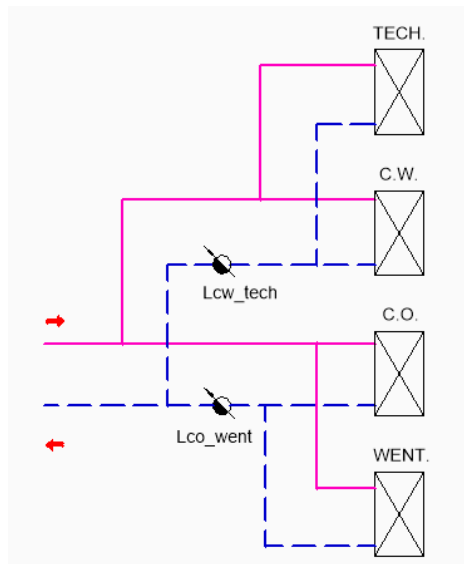


- W równoległych węzłach dwufunkcyjnych CO i CW należy stosować dwa oddzielne układy pomiarowe, jeden na potrzeby centralnego ogrzewania (Lco), drugi na potrzeby ciepłej wody (Lcwu).



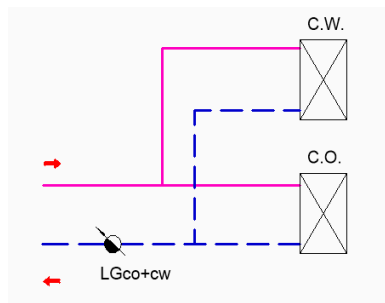
Wówczas **Energia** całkowita = $L_{co} + L_{cw}$

- W węzłach wielofunkcyjnych należy stosować dwa oddzielne układy pomiarowe, jeden na potrzeby łącznego zużycia ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i wentylacji (L_{co_went}), drugi na łączne zużycie energii cieplnej na potrzeby ciepłej wody i technologii (L_{cw_tech})



Wówczas **Energia** całkowita = $L_{co_went} + L_{cw_tech}$

- Dla węzłów dwufunkcyjnych CO + CWU o mocach: Q_{co} do 20 kW + Q_{cw_max} do 25 kW (moc maksymalna), należy stosować jeden licznik energii cieplnej (L_{Gco+cw}).



- Montaż przetwornika przepływu należy zaprojektować:
 - na powrocie przewodu wysokiego parametru w węzłach wymiennikowych,
 - na zasilaniu – w rozdzielniach zewnętrznych instalacji odbiorczych
- Jeżeli temperatura czynnika przekracza 90°C, zaleca się stosowanie połączeń kołnierzowych, w tym przypadku przelicznik MULTICAL powinien być montowany rozdzielnie
- Dobór ciepłomierza należy określić na podstawie obliczeniowego natężenia przepływu wody sieciowej dla węzła w sezonie ogrzewczym GSz i obliczeniowego natężenia przepływu wody sieciowej dla węzła w okresie letnim GSl.
- Dopuszcza się dobór ciepłomierza uwzględniający trwałe przekroczenie przepływu nominalnego w zakresie do 20%.

Pomiar wody zimnej na potrzeby ciepłej wody użytkowej

- Wodomierz wody zimnej nie jest obowiązkowym elementem wyposażenia węzła cieplnego. W przypadku konieczności pomiaru wody zimnej na potrzeby c.w.u. odbiorca ciepła może zamontować wodomierz we własnym zakresie.
- Przepływy obliczeniowe do wymiarowania przyłącza i doboru wodomierza należy obliczyć na podstawie normy PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”.

Pomiar zużycia nośnika ciepła

- W przypadku uzupełniania instalacji CO i WENT nośnikiem ciepła z miejskiej sieci ciepłowniczej, do pomiaru zużycia wody uzupełniającej należy zastosować wodomierz z nadajnikiem impulsów wpięty do systemu zdalnego odczytu liczników energii cieplnej.

Zestawy telemetryczne:

- W węzłach cieplnych należy montować standardowe zestawy telemetryczne zasilane napięciem sieci (230V/50Hz) z modemem GPRS wraz z płytką komunikacyjną do ciepłomierza i modułem zliczania impulsowego dla wodomierzy uzupełniania.
- Wyposażenie standardowego zestawu telemetrycznego z zasilaniem sieciowym 230V są:
 - modem SMART GPRS 500
 - kanapka komunikacyjna IM2 (interfejs komunikacji modemu SMART 500 z licznikami ciepła)
 - antena
 - zasilacz
 - szafka telemetryczna
 - kabel połączeniowy do regulatora

- wyłącznik instalacyjny (zabezpieczenie nadprądowe)
- moduł obiektowy RMC-2 systemu M-Bus CONTROL

- W przypadku braku możliwości zasilania sieciowego należy zastosować standardowy zestaw bateryjny:
 - modem GPRS BC-100
 - kanapka komunikacyjna IM2
 - antena
 - zestaw baterii
 - szafka telemetryczna

4.9 Zawory odcinające, filtry, odmulacze i armatura drobna

- Po stronie wysokoparametrowej stosować kulowe zawory odcinające z końcówkami do wspawania.
- W węzłach dwufunkcyjnych stosować osobne zawory odcinające umożliwiające wyłączenie określonej funkcji.
- Wszystkie zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi powinny mieć dławice.
- Na przewodzie wysokiego parametru w węzłach o mocy całkowitej do 60kW stosować filtry siatkowe, w węzłach powyżej 60kW stosować odmulacze IOW, lub filtry tkaninowe.
- W instalacjach CO i WENT o mocy do 40kW stosować filtry siatkowe z połączeniem gwintowym, w instalacjach o mocy powyżej 40kW stosować odmulacze IOW lub filtry tkaninowe.
- W instalacjach CWU na przewodzie wody zimnej oraz na przewodzie cyrkulacji należy zastosować filtry siatkowe. Średnica filtra powinna być zgodna ze średnicą rurociągu.
- Filtry po stronie wysokoparametrowej powinny posiadać spusty. Odprowadzenie wód spustowych do kratki ściekowej tak by spust wody nie powodował zalania podłogi lub urządzeń.
- Pod każdym odpowietrznikiem automatycznym zamontować dodatkowo zawór odcinający. Odpowietrzników automatycznych nie stosować po stronie wysokoparametrowej.
- Stosować manometry i termometry z klasą dokładności 1.
- Stosować kurki manometryczne z odpowietrzeniem, temp. 120oC.

4.10 Izolacje cieplne i zabezpieczenie antykorozyjne

- Grubość izolacji rurociągów w węźle po stronie pierwotnej i instalacyjnej należy przyjmować zgodnie z normą „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń” PN-B-02421 lipiec 2000.
- Urządzenia wyposażenia węzła cieplnego (wymyenniki, pompy, odmulacze, zasobniki wody) powinny posiadać izolację termiczną producenta urządzeń.
- Powierzchnie zabezpieczane należy oczyścić do II stopnia czystości wg normy PN-EN ISO 8501-01:2008. Powierzchnie należy malować farbą ftalową do

gruntowania oraz dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania lub emalią czerwoną tlenkową. Dopuszcza się stosowanie innych powłok malarskich o podobnych własnościach.

5. [Wymagania i dobór w zakresie układu automatycznej regulacji węzłów oraz AKPiA.](#)

5.1 [Regulatory i sterowniki:](#)

W zależności od funkcji węzła wymaga się stosowania odpowiednich regulatorów zapewniających:

- regulację pogodową instalacji CO
- funkcję przygotowania CWU z możliwością realizacji priorytetu CWU dla węzłów 2 funkcyjnych
- realizację obniżen temperatury w trybie dobowym i weekendowym
- realizację funkcji pomiarowych oraz sterowniczych dla:
 - pomiaru temperatur
 - pomiaru ciśnień
 - pomiaru i sterowania napędami zaworów regulacyjnych
 - sterowania pracą pomp.
 - sterowania elektrozaworem uzupełniania instalacji
 - przegrzewu

Należy stosować regulatory posiadające możliwość komunikacji w standardzie Modbus RTU. Rekomendowane do stosowania regulatory to:

- SIEMENS: RVD 125, RVD 145, RVD 120, RVD 14
- Danfoss: ECL 310, ECL 210
- Samson: TROVIS 5573, TROVIS 5578, TROVIS 5179

Uwaga.

W przypadku konieczności/potrzeby komunikacji regulatora z systemem telemetrycznym regulatory należy doposażyć w konwertery firmy Control umożliwiające komunikację z modem GPRS.

- W węzłach należących do ENGIE EC Słupsk należy stosować regulatory firmy SIEMENS lub DANFOSS.
- W przypadku węzłów bardziej skomplikowanych, których wyżej wymienione regulatory nie będą w stanie obsłużyć, możliwe jest zastosowanie sterownika programowalnego MICRO XXL firmy CONTROL.

5.2 [Napędy do zaworów regulacyjnych CO, CW, i CWU](#)

- Stosować napędy do zaworów regulacyjnych dostosowane do wymagań regulatora:
- zasilanie ich napięciem 230 V AC lub 24V AC

- regulację ciągłą sygnałem analogowym w standardzie 0-10V DC lub trójstanowym (3-punktowym);
- monitorowanie stanu położenia za pomocą sygnału w standardzie 4-20mA / 0-10V lub bez sygnału zwrotnego;
- w instalacjach CWU stosować siłowniki do zaworów regulacyjnych z możliwością powrotu zaworu pod wpływem działania sprężyny zwrotnej. Napędy powinny współpracować z termostatem bezpieczeństwa w wersji zanurzeniowej
- zaleca się stosowanie separatorów termicznych.

5.3 [Przetworniki ciśnienia i czujniki temperatury](#)

5.3.1. Typy czujników: pasywne, dedykowane dla danego regulatora. Czujniki włączane do modemu GPRS SMART 500:

- T1 (zasilanie sieci) typ Pt1000
- T2, (powrót sieci) typu Pt1000

Zakresy pomiarowe czujników temperatury powinny być dobrane do zakresów mierzonych temperatur.

5.3.2. Czujniki temperatury zewnętrznej.

Czujniki temperatury zewnętrznej powinny być montowane od strony północnej budynku na wysokości 2,5 m od poziomu gruntu. W razie braku możliwości takiego montażu zastosować system 2 Temp. zewnętrznych (wschód-zachód). Czujniki należy montować oddzielnie na każdy węzeł cieplny.

5.3.3 Do pomiaru ciśnienia sieci (wysoki parametr) zastosować przetworniki ciśnienia typu AS firmy APLISENS odpowiednio dla:

- Zasilania sieci – przetwornik 0-1,6MPa/4-20mA z króćcem RM lub z użyciem rurek impulsowych
- Powrotu sieci – przetwornik 0-1,0MPa/4-20mA z króćcem M lub z użyciem rurek impulsowych
- Do pomiaru ciśnienia powrotu instalacji CO zastosować przetwornik typu AS firmy APLISENS (0-0,6MPa/4-20mA) z króćcem M lub z użyciem rurek impulsowych

5.3.4 Przetworniki ciśnienia sieci (zasilania i powrotu/wysoki parametr) podłączyć do odpowiednich wejść analogowych modułu telemetrycznego SMART 500 firmy CONTROL zgodnie z DTR oraz zaleceniami producenta.

5.3.5 Podłączenie do RVD wykonać z separacją galwaniczną z zastosowaniem modułów separacyjnych.

5.4 [Pomiar energii elektrycznej](#)

- Dla węzłów nowych i modernizowanych będących własnością ENGIE EC Słupsk zalecany jest montaż układu pomiarowego energii elektrycznej, mającego możliwość wpięcia do systemu telemetrycznego firmy ENGIE EC

Słupsk. Wyjątkiem będą węzły, dla których Warunki Techniczne stanowią inaczej.

- Liczniki energii elektrycznej muszą umożliwiać transmisję danych poprzez przewodową sieć standardu RS-485 zgodnie z Modbus RTU.
- Liczniki energii elektrycznej dopuszczone przez ENGIE EC SŁUPSK:
 - Licznik prądu LE-01M z transmisją danych firmy F&F
 - Licznik zużycia energii LE-03M z transmisją danych firmy F&F

6. Zawartość dokumentacji projektowej

6.1 Projekty budowlane węzłów cieplnych muszą być wykonane wg zakresu i formy określonych obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, w tym rozporządzeń regulujących formę i zakres projektu budowlanego oraz warunki techniczne i eksploatacyjne dla węzłów cieplnych

6.2 Kompletna dokumentacja projektowa węzła cieplnego powinna składać się z części technologicznej, części elektrycznej w zakresie automatyki i części elektrycznej w zakresie instalacji zasilania (WLZ) oraz wszystkich instalacji odbiorczych na potrzeby węzła cieplnego.

6.3 Zawartość dokumentacji projektowej:

Technologia węzła:

Cześć opisowa

- Podstawa opracowania (wydane warunki techniczne, uzgodnienia).
- Opis techniczny przyjętych rozwiązań.
- Obliczenia i dobór urządzeń.
- Wytyczne montażu i prób ciśnieniowych.
- Rozwiązania ochrony antykorozyjnej i izolacji cieplnej.
- Zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów wyposażenia z podaniem ich oznaczeń i ilości.

Cześć rysunkowa:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy.
- Schemat technologiczny z zaznaczonym zakresem przyłącza cieplnego oraz instalacji wewnętrznej.
- Rzut pomieszczenia węzła cieplnego z zaznaczoną trasą oraz średnicą przyłącza wysokoparametrowego.
- Rzut pomieszczenia węzła cieplnego z zaznaczoną trasą instalacji CO i CWU o ile została wykonana wcześniej.

Elektryczna/AKPiA:

Cześć rysunkowa:

- Schematy elektryczne rozdzielnic automatyki RA z uwzględnieniem: wszystkich obwodów dla odbiorników związanych technologicznie z automatyką węzła (silniki pomp, napędy zaworów regulacyjnych, elektrozapory).
- Schematy zasilania, pomiarów i sterowania siłowników zaworów regulacyjnych

- Schematy podłączenia pomiarów temperatur i ciśnień
- Schematy widoków rozdzielnic zasilania i rozdzielnic automatyki z rozmieszczeniem aparatów elektrycznych
- Schematy montażowe listew zaciskowych
- Zestawienia aparatów użytych na poszczególnych schematach z uwzględnieniem użytych oznaczeń, podaniem typu i producenta
- Zestawienia kabli i przewodów z podaniem ich typu i producenta
- Zestawienia wszystkich materiałów użytych w dokumentacji branży elektrycznej z podaniem charakterystycznych danych niezbędnych do ich zakupu.

Elektryczna/instalacje:

Część rysunkowa:

- Schemat linii zasilania (WLZ) do rozdzielnic RW z uwzględnieniem pomiaru zużycia energii elektrycznej
- Schematy rozdzielnic RW zasilającej wszystkie odbiorniki węzła ciepłego
- Schemat instalacji oświetlenia ogólnego (rozmieszczenie opraw oświetleniowych na rzucie pomieszczenia)
- Schemat instalacji wyrównania potencjałów i uziemienia (na rzucie pomieszczenia)

6.4 Do uzgodnienia należy przedłożyć kompletny PT (*Projekt Techniczny*) węzła w zakresie technologii, instalacji elektrycznych oraz AKPiA (1 kpl.).

6.5 Do archiwizacji należy w formie papierowej przedłożyć 2szt. kompletnego PT oraz wersję elektroniczną zapisaną w formacie PDF.

7. Przygotowanie pomieszczenia z przeznaczeniem na węzeł ciepły.

Pomieszczenie przeznaczone na węzeł ciepły musi odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z 12 kwietnia 2002 r. Dz.U z 2012 nr 75 poz 690 z późniejszymi zmianami, obecny stan prawny (Dz. U. 2019.0.1065 z późniejszymi zmianami)
- Polskiej Normie PN-B-02423:1999 /PN-B-02423/Ap1:2000 Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

oraz umożliwiać spełnienie wymogów bezpieczeństwa stawianych w stosownych przepisach prawnych związanych z późniejszą eksploatacją urządzeń w tym:

- ROZPORZĄDZENIU MINISTRA ENERGII z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019. 1830 z późniejszymi zmianami)

Zgodnie z powyższymi dokumentami pomieszczenie węzła powinno spełniać poniższe wymagania:

7.1 Pomieszczenie węzła powierzchnia i lokalizacja

- Na lokalizację węzła należy przeznaczyć pomieszczenie wydzielone wyłącznie na urządzenia będące wyposażeniem węzła cieplnego. Nie może być przechodnie ani wspólne tzn. przeznaczone również do innych celów.
W przypadku nowych rozwiązań technicznych wejście do węzła powinno umożliwiać dostęp bezpośrednio z zewnątrz, szczególnie jeśli obiekt nie jest przeznaczony do stałego przebywania ludzi lub nie ma stałego nadzoru.
- Pomieszczenie węzła cieplnego powinno znajdować się przy ścianie zewnętrznej budynku, od strony umożliwiającej wykonanie przyłącza cieplnego bezpośrednio do pomieszczenia węzła.
- Żadna ze ścian pomieszczenia węzła nie może być krótsza niż 2,5 m a wolne przejście dla wykonywania czynności kontrolnych, konserwacyjnych czy remontowych powinno posiadać szerokość nie mniejszą niż 0,8 m.
- Szerokość ciągu komunikacyjnego prowadzącego do pomieszczenia węzła powinna wynosić min. 1,2 m a wysokość min. 2 m i stwarzać możliwość całodobowego dostępu do pomieszczenia węzła dla osób obsługujących urządzenia węzła cieplnego. Droga komunikacyjna prowadząca do węzła powinna mieć oświetlenie elektryczne.
- W przypadku gdy węzeł nie ma bezpośredniego wejścia z zewnątrz budynku należy udostępnić służbom eksploatacyjnym klucze do pomieszczeń piwnicznych, korytarzy itp. umożliwiając swobodny dostęp do węzła cieplnego.
- Zaleca się minimalną powierzchnię oraz wysokość pomieszczenia przeznaczonego na węzeł cieplny jednofunkcyjny na potrzeby centralnego ogrzewania według tabeli jak niżej.

Węzły 1-funkcyjne	Minimalna powierzchnia w m ²	Minimalna wysokość
Moc max całkowita do 50kW	8 m ²	2 m
Moc max całkowita od 51kW do 100kW	10 m ²	2,2 m
Moc max całkowita od 101kW do 200kW	12 m ²	2,2 m
Moc max całkowita powyżej 201kW	uzgodnienie indywidualne	uzgodnienie indywidualne

- Zaleca się minimalną powierzchnię oraz wysokość pomieszczenia przeznaczonego na węzeł cieplny dwufunkcyjny na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w wykonaniu standardowym w układzie bezzasobnikowym, ze stabilizatorem ciepłej wody użytkowej.
-

Węzły 2-funkcyjne CO i CWU	Minimalna powierzchnia w m ²	Minimalna wysokość
Moc max całkowita do 50co+50cwu max kW	10 m ²	2 m
Moc max całkowita od 50+50cwu max do 200 kW mocy całkowitej	12 m ²	2,2 m
Moc max całkowita od 201 kW do 500 kW	15 m ²	2,2 m
Moc max całkowita powyżej 500 kW	uzgodnienie indywidualne	uzgodnienie indywidualne

- Wysokość pomieszczenia powinna zapewniać odległość pionową pomiędzy wierzchem najwyższego urządzenia a stropem nie mniejszą niż 0,2m.
- W przypadkach: wyposażenia węzła w dodatkową funkcję obsługi węzła na potrzeby wentylacji, konieczności zastosowania zasobnika ciepłej wody użytkowej ewentualnie stabilizatora temperatury CWU lub konieczności zastosowania niestandardowych rozwiązań technologicznych podane powyżej powierzchnie należy zwiększyć.
- W domach jednorodzinnych i obiektach o małym zapotrzebowaniu na energię cieplną do których ciepło będzie dostarczane za pośrednictwem naściennych węzłów kompaktowych o mocy poniżej 30kW wymagania dotyczące pomieszczeń przeznaczonych na węzeł cieplnych ustala się indywidualnie dla każdego odbiorcy, zgodnie z zaleceniami producenta oraz pod warunkiem zachowania odpowiedniej wysokości i powierzchni umożliwiającej bezpieczną eksploatację, w tym dostęp do wymiany urządzeń.
- W przypadku braku możliwości spełnienia powyższych wymogów należy na etapie opracowywania dokumentacji architektoniczno – budowlanej uzgodnić w ENGIE EC Słupsk Sp. z o.o. odstępstwo i potwierdzenie akceptacji proponowanej lokalizacji węzła.**

7.2 Pomieszczenie węzła zalecenia budowlane

- Drzwi wejściowe i okna.** Drzwi do węzła powinny mieć wymiary umożliwiające montaż zaprojektowanych urządzeń wyposażenia węzła cieplnego. Wymiary drzwi wejściowych w świetle powinny mieć wymiar 2,0m x 0,9 m. Drzwi wejściowe z futryną należy wykonać ze stali lub pokryć blachą stalową. W budynkach jednorodzinnych dopuszcza się wykonanie drzwi drewnianych. Drzwi należy wyposażać w zamek patentowy. W przypadku gdy węzeł jest własnością ENGIE EC Słupsk zamontowany zamek powinien być przystosowany do montażu wkładki w systemie MASTER KEY. Okno powinno być wyposażone w kratę zabezpieczającą przed włamaniem. Drzwi wejściowe powinny być otwierane pod naciskiem na zewnątrz.
- Ściany i strop pomieszczenia.** Ściany pomieszczenia powinny być otynkowane i pomalowane farbą chroniącą przed wilgocią do wysokości

1,5m. Zabezpieczenie pomieszczenia węzła cieplnego pod względem hałasu powinno być zgodne z normą PN-B- 02151-02. Wytrzymałość ścian powinna umożliwiać zamontowanie podparć pod rury i urządzenia. Ściany w pomieszczeniu węzła należy wykonać z materiałów niepalnych. Strop nad pomieszczeniem węzła powinien posiadać otynkowaną izolację akustyczną i ciepłą.

- **Posadzka pomieszczenia** powinna być betonowa i wyprofilowana ze spadkiem min. 1% do kratki ściekowej lub studzienki schładzającej. Posadzka powinna być odporna na ścieranie, zabezpieczona przed poślizgiem.
- **Odwodnienie węzła cieplnego.** Pomieszczenie węzła powinno być wyposażone w kratkę przyłączoną do studzienki schładzającej połączonej z kanalizacją. W przypadku braku możliwości przyłączenia studzienki do kanalizacji należy zastosować odwodnienie poprzez pompę pływakową.
- **Wentylacja pomieszczenia.** Pomieszczenie węzła powinno być wyposażone w wentylację grawitacyjną. Otwory wlotowe kanałów należy zabezpieczyć siatką. Krotność wentylacji w pomieszczeniu węzła powinna zapewniać nie przekraczanie temperatury +25OC w okresie zimowym oraz +35OC w okresie letnim. W uzasadnionych technicznie przypadkach może być zastosowana wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna.
- W przypadku istniejących budynków mieszkalnych i adaptacji pomieszczeń technicznych na potrzeby węzłów cieplnych, w których nie będą wydzielane osobne strefy pożarowe, dopuszcza się odstępianie od stosowania materiałów o podwyższonej klasie odporności ogniowej.

7.3 [Wymagania branży elektrycznej](#)

- Instalacja elektryczna powinna zapewniać oświetlenie pomieszczenia o natężeniu minimalnym 200 lx.
- W pomieszczeniu węzła powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdko wtykowe o napięciu 230V
- Rozdzielnica elektryczna zasilająca wszystkie instalacje odbiorcze na potrzeby węzła cieplnego powinna być umieszczona w pomieszczeniu węzła, w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnic od instalacji technologicznych powinna wynosić minimum 1,3 m, a stron bocznych minimum 0,7 m. Z rozdzielnic nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnica powinna być wyposażona w wyłącznik główny, zabezpieczenia ochrony przepięciowej oraz przeciwporażeniowej.
- Urządzenia elektryczne zainstalowane w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego powinny być wyposażone w instalację ochrony od porażenia, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.
- Właściciel obiektu zobowiązany jest do zabezpieczenia dostępu do Głównej Szyny Uziemienia (GSU) w pomieszczeniu węzła cieplnego połączonej z uziomem fundamentowym budynku. Należy zweryfikować możliwość korzystania z GSU na etapie projektowania. W sytuacji braku możliwości podłączenia projektowanej instalacji elektrycznej do GSU należy

zaprojektować i uzgodnić z właścicielem obiektu wykonanie sztucznego uziomu.

- Właściciel obiektu zobowiązany jest do zapewnienia dostępu do zasilania w energię elektryczną umożliwiającego założenie własnego licznika energii elektrycznej zgodnie z warunkami Zakładu Energetycznego poza pomieszczeniem węzła cieplnego.
- Instalacja elektryczna zasilania (WLZ) na potrzeby węzła cieplnego powinna być wykonana w systemie sieci TN-S i wyposażona w ochronę od przepięć. Urządzenia zapewniające odpowiedni stopień ochrony przepięciowej powinny być zainstalowane w rozdzielnicach zasilającej wszystkie obwody odbiorcze na potrzeby węzła cieplnego. Punkt podziału sieci TN-C/TN-S powinien być dodatkowo uziemiony. Wymagana rezystancja uziemienia $<10\Omega$.
- Stosować rozwiązania zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych pracujących w systemie automatyki węzłów cieplnych oraz:
 - Ochronę przepięciową
 - Separację galwaniczną
 - Ekwipotencjalizację (połączenia wyrównawcze)
 - Ekranowanie EMC

7.4 Ochrona przed hałasem

- Izolacja akustyczna nowoprojektowanego pomieszczenia węzła cieplnego musi spełniać wymogi normy PN-B-02151-3:1999, PN-87/B-02151.01.
- Izolacja akustyczna stropu powinna być otynkowana od strony pomieszczenia węzła.
- Praca urządzeń węzła nie może powodować przekroczenia dopuszczalnego poziomu głośności wg norm nocnych w pomieszczeniach sąsiadujących z węzłem cieplnym.
- Dopuszczalny poziom głośności urządzeń montowanych w węźle cieplnym, mierzony w odległości 1m od urządzeń, nie może być większy niż 65dB, wg PN-85/B-02151.02.
- Węzły cieplne powinny być wyposażone w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu.
- Połączenia węzłów cieplnych z instalacjami odbiorczymi należy wykonać poprzez montaż łączników amortyzujących.

7.5 Przyłącze wody zimnej na potrzeby CWU

- W dwufunkcyjnych węzłach z CWU należy doprowadzić do pomieszczenia przyłącze wody zimnej przeznaczonej do podgrzania na potrzeby ciepłej wody użytkowej.
- Na przyłączy wody zimnej, przed węzłem, należy zamontować reduktor ciśnienia (maksymalna nastawa - 4bary). W przypadku niższych ciśnień wody wodociągowej montaż reduktora nie jest wymagany.

- Przepływy obliczeniowe do wymiarowania przyłącza i doboru wodomierza należy obliczyć na podstawie normy PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”.

7.6 Przyłącze energetyczne na potrzeby węzła cieplnego

- W węzłach cieplnych będących własnością ENGIE EC Słupsk należy projektować wydzielone zasilanie energetyczne wraz z pomiarem energii elektrycznej.
- Przyłącze energetyczne i lokalizację pomiaru energii elektrycznej dla węzłów cieplnych będących własnością ENGIE EC Słupsk należy uzgodnić i zaprojektować na podstawie aktualnych warunków przyłączeniowych wydanych przez ENERGA Operator SA
- Dla węzłów cieplnych, które nie są własnością ENGIE EC Słupsk sposób wykonania zasilania (WLZ) należy uzgadniać z właścicielem obiektu.

7.7 Pozostałe wymagania

- Droga komunikacyjna prowadząca do węzła powinna umożliwić montaż urządzeń wyposażenia węzła cieplnego. Powinna być wyposażona w oświetlenie elektryczne.
- Zaleca się, aby pomieszczenie węzła miało oświetlenie naturalne oraz oświetlenie elektryczne.
- Lokalizacja węzła cieplnego w budynku powinna każdorazowo uzgodniona w ENGIE EC Słupsk.
- Usytuowanie wszelkich urządzeń ciepłowniczych węzła zgodnie z normą PN-B-02423:1999 oraz zaleceniami producentów urządzeń zawartych w DTR.

8. Zapisy dodatkowe

1. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne zaprojektowane na potrzeby CWU powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Słupsku.
2. Urządzenia będące wyposażeniem węzła cieplnego nie mogą przekraczać poziomu hałasu 65dB określonego w normie PN-87/B-02151/02.

9. Przepisy i normy

- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo - Węzły ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane

- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi – Wymagania
- PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączanych do sieci cieplnych – Wymagania
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
- PN-80/M-53750 Termometry szklane - Wspólne wymagania i badania
- PN-EN 13190:2004 Termometry wskazówkowe
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze
- PN-EN 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - cz. 1. Postanowienia ogólne
- PN-EN 1717 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami wpisać ostatni tekst jednolity .