

## Spis treści

1.	Wstęp.....	3
1.1	Zakres opracowania.....	3
1.2	Typy infrastruktury eksploatowanej przez DPE S.A. ....	3
1.3	Lokalizacja istniejącej infrastruktury DPE S.A. ....	4
2.	Założenia techniczno-eksploatacyjne .....	5
2.1.	Warunki ogólne .....	5
2.2.	Podstawowe wymagania dotyczące doboru urządzeń technologicznych .....	5
3.	Dokumentacja projektowa .....	6
3.1.	Zakres dokumentacji projektowej .....	6
3.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące prac projektowych .....	7
4.	Wytyczne dla branży technologicznej .....	9
4.1.	Wymiennik ciepła .....	9
4.2.	Zawory regulacyjne z siłownikami .....	10
4.4.	Liczniki ciepła.....	12
4.5.	Armatura montowana na rurociągach sieci ciepłowniczej.....	13
4.6.	Punkty pomiarowe na rurociągach węzła ciepłego .....	13
4.7.	Armatura montowana na rurociągach wody instalacyjnej.....	14
4.8.	Stabilizator temperatury.....	14
4.9.	Wodomierze .....	15
4.10.	Uzupełnianie zładu .....	15
4.11.	Rury przewodowe.....	16
4.12.	Rurociągi .....	16
4.13.	Izolacja .....	17
4.14.	Zabezpieczenie instalacji .....	18
4.15.	Naczynia przeponowe.....	18
4.16.	Uwagi końcowe.....	18
5.	Wytyczne dla branży automatycznej i budowlanej .....	19
6.	Normy i przepisy dotyczące projektowania i wykonawstwa sieci ciepłowniczych .....	20
7.	Załączniki .....	21

# 1. Wstęp

Podstawę opracowania stanowią warunki wykonawcze, techniczne i eksploatacyjne węzła ciepłego stawiane przez Dalkia Polska Energia S.A. (Dalej: DPE), stanowiące podstawę do wykonania podłączenia do sieci ciepłowniczej oraz dostarczenia ciepła odbiorcy.

## 1.1 Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania są:

- a. Założenia techniczno-eksploatacyjne
- b. Wytyczne dotyczące dokumentacji projektowej
- c. Wytyczne dla branży technologicznej
- d. Wytyczne dla branży automatycznej
- e. Wytyczne dla branży budowlanej
- f. Wytyczne dotyczące budowy i wykonania węzła ciepłego

## 1.2 Typy infrastruktury eksploatowanej przez DPE S.A.

DPE zarządza i eksploatuje następującą infrastrukturę:

- a. Węzły szafkowe jednofunkcyjne na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) oraz dwufunkcyjne na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)
- b. Węzły jednofunkcyjne pracujące tylko na potrzeby układu centralnego ogrzewania (c.o.), ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) bądź ciepła technologicznego (c.t.).
- c. Węzły dwufunkcyjne pracujące na potrzeby układu centralnego ogrzewania (c.o.), ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) lub ciepła technologicznego (c.t.).
- d. Węzły trzyfunkcyjne i więcej pracujące na potrzeby układów centralnego ogrzewania (c.o.), ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), ciepła technologicznego (c.t.) lub więcej
- e. Grupowe węzły ciepłe (GWC).

### 1.2.1 Rodzaje węzłów ciepłych

DPE realizuje montaż węzłów ciepłych:

- szafkowych – węzły jednofunkcyjne centralnego ogrzewania (c.o.) do mocy cieplnej 50 kW
- szafkowych – węzły dwufunkcyjne centralnego ogrzewania (c.o.) oraz ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) do mocy cieplnej 50 kW dla celów c.o. oraz 30 kW dla celów podgrzewu c.w.u.
- kompaktowych, na ramie dla mocy większych niż wyżej wymienione

Węzły ciepłe kompaktowe dwufunkcyjne lub trzyfunkcyjne, montowane na ramie stalowej, powinny posiadać możliwość rozdzielenia przynajmniej na dwa lub trzy mniejsze elementy, w zależności od liczby funkcji, ułatwiające transport urządzeń do pomieszczeń węzłów ciepłych.

Rozkład urządzeń powinien być realizowany w taki sposób, aby obsługa urządzeń była możliwa z każdej strony. Odległość ramy węzła od ściany z każdej strony powinna wynosić min. 0,7m. Ponadto konieczne jest, aby głębokość ramy kompaktowych węzłów ciepła wynosiła nie więcej niż 0,65 m.

Wymiennik ciepła wykonać należy w oparciu o Polską Normę PN-B-02423:1999 „Węzły ciepłownicze, Wymagania i badania przy odbiorze”.

### 1.2.2 Sposoby eksploataowania i własność

DPE dopuszcza następujące sposoby eksploataowania i własności:

- Węzeł cieplny we własności oraz eksploatacji DPE
- Węzeł cieplny obcy, eksploatowany przez DPE – istnieje możliwość zawarcia umowy na eksploatację oraz serwisowanie węzła obcego (w takim przypadku należy kontaktować się z działem handlowym DPE)
- Węzeł cieplny obcy, eksploatowany przez odbiorcę ciepła
- Grupowy węzeł cieplny wraz z nisko parametrowymi modułami rozliczeniowymi

### 1.3 Lokalizacja istniejącej infrastruktury DPE S.A.

DPE eksploatuje infrastrukturę dystrybucyjną w miastach: Katowice, Mysłowice, Ruda Śląska, Sosnowiec oraz Chorzów. Dostawa ciepła dla potrzeb grzewczych, wentylacyjnych i ciepłej wody użytkowej dla odbiorców ciepła DPE S.A. odbywa się za pośrednictwem 11 indywidualnych systemów ciepłowniczych zasilanych z Zakładów Produkcyjnych lub sieci ciepłowniczej Tauron Ciepło Sp. z o.o., w skład, których wchodzi:

- System ciepłowniczy TP1K Kazimierz Juliusz, ul. Ogrodowa 1, 41-215 Sosnowiec,
- System ciepłowniczy TP1J Kazimierz Juliusz, ul. Minerów 2, 41-215 Sosnowiec,
- System ciepłowniczy TP12 Niwka-Modrzejów, ul. Wojska Polskiego 6, 41-208 Sosnowiec,
- System ciepłowniczy TP3 Mysłowice, ul. Świerczyny 3, 41-400 Mysłowice,
- System ciepłowniczy TP4 Kostuchna, ul. Boya Żeleńskiego 85, 40-750 Katowice,
- System ciepłowniczy TP5 Wieczorek, ul. Szopienicka 58, 40-431 Katowice,
- System ciepłowniczy TP6 Wujek, ul. Wincentego Pola 65, 40-595 Katowice,
- System ciepłowniczy TP8 Kleofas, ul. Obroki 77, 40-833 Katowice – system ciepłowniczy zasilany z sieci ciepłowniczej Tauron Ciepło Sp. z o.o.,
- System ciepłowniczy TP9 Wesoła, ul. Kopalniana 5, 41-408 Mysłowice,
- System ciepłowniczy TP12 Śląsk, ul. Kalinowa 12, 41-707 Ruda Śląska,
- System ciepłowniczy TP13 Szopienice, ul. 11 Listopada 19, 40-387 Katowice.

## 2. Założenia techniczno-eksploatacyjne

### 2.1. Warunki ogólne

Obszary ciepłownicze DPE realizują dostawę ciepła w regulacji ilościowo-jakościowej, gdzie w zależności od potrzeb odbiorców ciepła, warunków atmosferycznych (temperatury zewnętrznej) oraz pory roku występuje regulacja ilości czynnika cieplnego oraz jego temperatury.

Wartości robocze podstawowych parametrów wody sieciowej w węzłach cieplnych i rurociągach wysokoparametrowych sieci ciepłowniczej dla poszczególnych zakładów cieplnych będą ustalone indywidualnie oraz zostaną zawarte w Warunkach Technicznych.

Dodatkowo informujemy, że w najbliższych latach planujemy zmianę parametrów nośnika ciepła Tz do wartości 110°C w sezonie grzewczym, a latem do wartości 65°C. Prosimy zweryfikować dobór urządzeń z uwzględnieniem tej zmiany. Projektant infrastruktury ciepłowniczej w obszarze działania DPE, winien dokonać sprawdzenia wszelkich urządzeń oraz armatury z uwzględnieniem planowanej zmiany temperatury wody sieciowej.

### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące doboru urządzeń technologicznych

Dodatkowo DPE informuje, że:

- Prowadzi badania w celu zmniejszenia temperatury zasilania nośnika ciepła w sieci ciepłowniczej, dostosowując układy do wytycznych Unii Europejskiej „Ciepłownictwo 4G”. W związku z powyższym, przy projektowaniu węzłów cieplnych należy uwzględnić zmianę temperatury sieci cieplnej.
- Maksymalne ciśnienie wody sieciowej wynosi 1,6 MPa. Z kolei temperatury nominalne na zasilaniu oraz powrocie należy przyjmować zgodnie z Tabelą 1.
- **Temperaturę powrotu wody instalacyjnej za wymiennikiem płytowym należy przyjmować niższą o min. 5°C od powrotu po stronie wysokich parametrów.**
- Podczas projektowania węzłów ciepłej wody użytkowej konieczne jest zapewnienie wymaganej temperatury w punktach czerpalnych oraz umożliwienie wykonywania okresowej dezynfekcji metodą termiczną lub chemiczną.  
Do obliczeń, jako temperaturę wody wodociągowej, należy przyjmować 5°C.

### 3. Dokumentacja projektowa

Opracowana dokumentacja projektowa podlega opinii w DPE w pełnym zakresie tj. pod względem technicznym, merytorycznym, ale również w zakresie kompletności. Zawarte w projektach rozwiązania powinny być możliwe do zrealizowania z technicznego punktu widzenia, przedstawione w sposób czytelny, zgodny z obowiązującymi przepisami prawa oraz najnowszą wiedzą i sztuką inżynierską.

Dodatkowo DPE S.A. zwraca uwagę, iż uzgodnienie dokumentacji projektowej dotyczącej obszaru oddziaływania infrastruktury ciepłowniczej DPE i realizowanej przez podmioty zewnętrzne podlega opłatom zgodnie z cennikiem DPE S.A.

Projektant i Projektant Sprawdzający powinni posiadać zakres uprawnień zgodny z zakresem dokumentacji. Należy dołączyć do dokumentacji aktualne (ze względu na datę opracowań projektowych) zaświadczenia o przynależności do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa oraz zaświadczenia o posiadaniu ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej Projektanta i Projektanta Sprawdzającego.

#### 3.1. Zakres dokumentacji projektowej

3.1.3. Dokumentacja projektowa dotycząca technologii węzła cieplnego powinna zawierać:

- Opis techniczny: stronę tytułową, podstawę oraz zakres opracowania, zastosowane rozwiązania techniczne z uwzględnieniem stanu istniejącego oraz projektowanego (opis materiałów, urządzeń, rurociągów, izolacji oraz prób odbiorowych), wytyczne oraz wymagania dotyczące branży budowlanej, automatycznej oraz elektrycznej, aktualne warunki DPE, wszystkie niezbędne do realizacji celu wymagane uzgodnienia.
- Obliczenia hydrauliczne: parametry pracy węzła, dobór wszystkich urządzeń, a w tym między innymi: rurociągów, zaworów, wymienników, pomp, układu zabezpieczenia instalacji itd., zestawienie sumy obciążeń hydraulicznych (spadków ciśnienia) w węźle cieplnym oraz wykazanie, iż suma spadków ciśnienia jest mniejsza niż ciśnienie dyspozycyjne minimalne zawarte w Warunkach Technicznych wydawanych indywidualnie dla każdego przyłączanego obiektu.
- Zestawienie materiałów.
- Część rysunkową zawierającą: plan sytuacyjny z wskazaniem lokalizacji pomieszczenia w budynku, rzut pomieszczenia wymiennikowni, przynajmniej jeden przekrój pomieszczenia wymiennikowni, schemat technologiczny spójny z zestawieniem materiałów.

3.1.4. Dokumentacja projektowa dotycząca AKPiA, powinna zawierać:

- Opis techniczny: stronę tytułową, spis treści, podstawę oraz zakres opracowania, zastosowane rozwiązania techniczne spójne z dokumentacją węzła cieplnego w zakresie branży technologicznej, aktualne warunki DPE, wszystkie niezbędne do realizacji celu wymagane uzgodnienia.
- Zestawienie materiałów.
- Część rysunkowa: plan sytuacyjny z wskazaniem lokalizacji pomieszczenia w budynku, schematy elektryczne szafy AKPiA spójne z Zestawieniem materiałów

3.1.5. Dokumentacja projektowa dotycząca instalacji elektrycznej powinna zawierać:

- Opis techniczny: stronę tytułową, spis treści, podstawę oraz zakres opracowania, zastosowane rozwiązania techniczne, wszystkie niezbędne do realizacji celu uzgodnienia, warunki przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja
- Obliczenia i dobór urządzeń
- Zestawienie materiałów
- Część rysunkowa: plan sytuacyjny z wskazaniem lokalizacji pomieszczenia w budynku, rzut pomieszczenia wymiennikowni, przynajmniej jeden przekrój pomieszczenia wymiennikowni, schemat elektryczne.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące prac projektowych**

Dokumentacja projektowa realizowana w obszarze DPE:

3.2.3. Powinna być wykonana na aktualnych podkładach, rzutach budynku. Przy projektowaniu węzłów cieplnych lub tras kablowych należy uwzględnić:

- Przebieg istniejących lub projektowanych instalacji wewnętrznych.
- Wykonanie techniczne istniejących lub projektowanych instalacji wewnętrznych.
- Obowiązujące przepisy.

3.2.4. Jeżeli realizacja zamierzenia budowlanego powoduje wpływ na zabytki, to do dokumentacji należy dołączyć zgodę konserwatora zabytków oraz jeżeli konserwator tego wymaga należy również dołączyć zgodę archeologa. W innym przypadku DPE oczekuje dostarczenia oświadczenia projektanta o braku konieczności.

3.2.5. Powinna zawierać projekt konstrukcyjny podpór, podestów – jeżeli taki projekt jest wymagany. W innym przypadku DPE oczekuje dostarczenia oświadczenia o braku konieczności.

3.2.6. Powinna posiadać zgody na wejście w teren dla celów projektowych.

3.2.7. Powinna posiadać wszelkie niezbędne decyzje i zgody potrzebne do wykonania zadania.

3.2.8. Powinna posiadać wszelkie niezbędne uzgodnienia branżowe oraz inne wymagane opracowania techniczne, projektowe, formalno-prawne niezbędne do wykonania zadania.

3.2.9. Powinna posiadać pisemne potwierdzenie prowadzenia trasy instalacji na terenie budynku, na których projektowana jest trasa zamierzenia budowlanego oraz potwierdzenie lokalizacji pomieszczenia węzła cieplnego/szafki licznikowej przez osoby umocowane ze strony Odbiorcy Ciepła.

3.2.10. Przebiegi linii kablowych lub instalacji powinny być ułożone w możliwie po jak najkrótszej trasie

3.2.11. Powinna być spójna i kompletna pod kątem prawnym i funkcjonalnym oraz z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć. Dokumentacja musi być skoordynowana międzybranżowo.

3.2.12. Powinna mieć odpowiednio dobrane średnice rurociągów ciepłowniczych oraz instalacyjnych wynikające z obliczeń hydraulicznych oraz podanych parametrów ciśnieniowych w warunkach przyłączeniowych.

3.2.13. Powinna mieć odpowiednio dobrane przekroje poprzeczne kabli wynikające z obliczeń elektrycznych

3.2.14. Powinna mieć zaprojektowaną trasę instalacji grzewczej z uwzględnieniem stosowania kompensacji naturalnej.

- 3.2.15. Powinna być zaopiniowana, we wstępnej fazie realizacji prac projektowych. Należy zwrócić uwagę, że uzgodnienie dokumentacji technicznej nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione (zgodnie z Prawem Budowlanym) i sam fakt uzyskania uzgodnień nie zwalnia projektanta i projektanta sprawdzającego w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.
- 3.2.16. Projektant i Projektant Sprawdzający powinni posiadać zakres uprawnień zgodny z zakresem dokumentacji. Należy dołączyć do dokumentacji aktualne (ze względu na datę opracowań projektowych) zaświadczenia o przynależności do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa oraz zaświadczenia o posiadaniu ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej Projektanta i Projektanta Sprawdzającego.
- 3.2.17. Powinna zawierać informacje o wszystkich skrzyżowaniach z innymi instalacjami oraz zawierać opis sposobu technicznego zabezpieczenia miejsc kolizyjnych.
- 3.2.18. Powinna posiadać rozwiązania techniczne zaprojektowane przez Projektanta zgodne z wymaganiami DPE S.A. dotyczącymi zabudowy węzłów cieplnych.

## 4. Wytyczne dla branży technologicznej

Każdy komponent instalacji węzła oraz materiał z jakiego jest wykonany powinien posiadać odpowiednie dokumenty zgodne z odpowiednimi przepisami takie jak: certyfikaty, aprobaty techniczne, dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zabezpieczenia antykorozyjne zgodne z normą PN-EN ISO 8501-01:2008, izolacje przewodów rozpraszających zgodne z normą PN/B-02421:2000, świadectwo ZETOM dla rur itp. Ponadto powinien być tak dobrany, aby pracować poprawnie i efektywnie.

### 4.1. Wymiennik ciepła

Wymagane jest aby wymiennik ciepła spełniał poniższe wymagania:

- 4.1.1. Transformację parametrów czynnika grzewczego na cele centralnego ogrzewania lub ciepła technologicznego zapewniać mają płytowe, lutowane miedzią wymienniki ciepła, wykonane ze stali nierdzewnej AISI316 lub wyższej klasy, charakteryzujące się odpornością na korozję powodowaną przepływającą wodą sieciową i instalacyjną
- 4.1.2. Transformację parametrów czynnika grzewczego na cele ciepłej wody użytkowej zapewniać mają płytowe, lutowane materiałem jedno rodzimym wymienniki ciepła, wykonane ze stali nierdzewnej AISI316 lub wyższej klasy, charakteryzujące się odpornością na korozję powodowaną przepływem wody sieciowej i instalacyjnej. DPE dopuszcza stosowanie wymienników typu JAD wykonanych z jedno rodzimego materiału – stali nierdzewnej.
- 4.1.3. Wymienniki powinny być montowane poprzez połączenia rozłączne.
- 4.1.4. Przed każdym wymiennikiem od strony wysokich i niskich parametrów należy zabudować króćce z zaworami spustowymi dla potrzeb płukania wymiennika.
- 4.1.5. Montaż wymienników płytowych winien być realizowany zgodnie z zaleceniami producenta.
- 4.1.6. Maksymalne ciśnienie nominalne pracy wynosi PN16.
- 4.1.7. Wymienniki ciepła muszą być odporne na działanie wysokiej temperatury dochodzącej do 130° C.
- 4.1.8. Płyta wymiennika powinna być wykonana z EN1.4404 (AISI316L) lub równoważnego materiału.
- 4.1.9. Izolacja wymienników musi być rozbieralna i zapewniająca jej wielokrotny montaż i demontaż.
- 4.1.10. Karta doboru urządzenia powinna być sporządzona w języku polskim.
- 4.1.11. Przyjmuje się maksymalny spadek ciśnienia po stronie wtórnej i pierwotnej na poziomie 15 kPa.
- 4.1.12. Wymienniki ciepła powinny być odporne na korozję powodowaną przez przepływającą wodę sieciową i instalacyjną.
- 4.1.13. Dobierając wymienniki płytowe należy:
  - Dokonać ich przeliczenia dla temperatur: W okresie grzewczym 110/60°C, a poza sezonem grzewczym na poziomie 65/40°C.
  - **Temperaturę powrotu wody instalacyjnej za wymiennikiem płytowym przyjmować niższą o min. 5°C od powrotu po stronie wysokich parametrów.**
  - Do obliczeń, jako temperaturę zimnej wody użytkowej, należy przyjmować 5°C.
  - Do obliczeń, jako temperaturę ciepłej wody użytkowej, należy przyjmować 55°C.
- 4.1.14. Wymienniki muszą być wyposażone w podstawę umożliwiającą instalację na konstrukcji wsporczej węzła.
- 4.1.15. Dopuszcza się stosowanie wymienników płaszczowo-rurowych bądź płytowych skręcanych, w uzasadnionych przypadkach i po uzgodnieniu z DPE.



- 4.1.16. Dla węzłów o mocy powyżej 2,0 MW, ze względów eksploatacyjnych, zaleca się stosowanie dwóch lub trzech wymienników, pracujących w układzie równoległym (baterii).
- 4.1.17. W węzłach ciepłej wody użytkowej, w których występuje duże wytrącanie się osadów z wody wodociągowej DPE S.A. zaleca stosowanie wymienników płaszczowo-rurowych, typu:
- JAD 6.50 z materiału jedno rodzimego, typu K, posiadające odpowiednie atest PZH
  - JAD 3.18 z materiału jedno rodzimego, typu K, posiadające odpowiednie atest PZH
- 4.1.18. Przy doborze wymienników ciepła należy uwzględnić minimalny zapas powierzchni na poziomie 15%.
- 4.1.19. Przy węzłach cieplnych zasilających instalację odbiorczą wyposażoną w logotermy, należy przedstawić również kartę doboru wymiennika dla okresu przejściowego.

## **4.2. Zawory regulacyjne z siłownikami**

Wymagane jest aby zawór regulacyjny z siłownikiem spełniał poniższe wymagania:

- 4.2.3. Regulacja automatyczna temperatury czynnika grzewczego realizowana jest poprzez zastosowanie zaworu regulacyjnego z napędem elektromechanicznym.
- 4.2.4. Zawory należy montować zgodnie ze schematem technologicznym węzła cieplnego, czyli na powrocie sieci ciepłowniczej zaraz za wymiennikiem ciepła.
- 4.2.5. DPE wymaga, żeby zabudowa zaworu regulacyjnego oraz siłownika była od tego samego producenta, firmy SIEMENS (np. VVG 549). Należy stosować zawory dwudrogowe, PN16,  $T_{max}=130^{\circ}C$  z siłownikiem elektrycznym, dla którego siłę należy dobrać adekwatnie do wielkości przepływu czynnika. Dla zaworów o średnicy do DN50 (włącznie) siła siłownika winna wynosić min. 400 N, dla zaworów większych min. 800 N.
- 4.2.6. Należy zastosować siłownik zaworu ze sprężyną powrotną oraz możliwością regulacji ręcznej, zasilanie 24 V DC; sterowanie sygnałem analogowym 0 - 10 V (dla celów c.o., c.w.u. oraz c.t.).
- 4.2.7. Zawór powinien być hydraulicznie odciążony oraz o charakterystyce proporcjonalnej.
- 4.2.8. Prędkość przepływu czynnika sieciowego przez zawór nie powinna przekraczać 3 [m/s].
- 4.2.9. Stopień otwarcia zaworu powinien mieścić się między 20-90%, jednak DPE SA zaleca dobór zaworów w przedziale 75-90%.
- 4.2.10. Autorytet dobranego zaworu powinien wynosić  $a > 0,3$ .
- 4.2.11. W obiegach c.w.u. czas przebiegu siłownika nie powinien być większy niż 30 s, natomiast w obiegu c.o./c.t. nie większy niż 120 s.
- 4.2.12. Zawory powinny być montowane na poziomych odcinkach rurociągu oraz powinny charakteryzować się dużym zakresem regulacyjnym (mniejszym bądź równym 50:1), przez co zapewniona jest cicha i stabilna praca oraz nadążna reakcja w całym zakresie zmian potrzeb Odbiorców Ciepła, a charakterystyka zaworu powinna być typu split.
- 4.2.13. Siłownik musi wykazywać stopień ochrony na poziomie IP54.
- 4.2.14. Wymaga się, aby zawór był odciążony hydraulicznie, normalnie otwarty, o połączeniu rozłącznym, z rurociągiem.
- 4.2.15. Wymogiem jest, aby siłownik był montowany bezpośrednio na zaworze bez elementów pośredniczących (np. adapterów, łączników itp.), a po jego zdjęciu z zaworu zawór musi pozostać w pozycji pełnego otwarcia. W przypadku zablokowania zaworu siłownik wyposażony będzie w zabezpieczenie przeciążeniowe.
- 4.2.16. Maksymalne ciśnienie nominalne pracy wynosi PN16. Zawór musi być odporny na działanie wysokiej temperatury dochodzącej do  $130^{\circ}C$ .

### 4.3. Regulatory różnicy ciśnienia

Wymagane jest aby regulator różnicy ciśnień spełniał poniższe wymagania:

- 4.3.3. Zawory należy montować zgodnie ze schemat technologicznym węzła cieplnego), czyli na powrocie sieci ciepłowniczej.
- 4.3.4. Maksymalne ciśnienie nominalne pracy wynosi PN16.
- 4.3.5. Regulator musi być odporny na działanie wysokiej temperatury dochodzącej do 130°C.
- 4.3.6. Należy zastosować regulator bezpośredniego działania.
- 4.3.7. Regulator różnicy ciśnień powinien zostać dobrany tak, aby nie był narażony na zjawisko kawitacji. W przypadku wystąpienia takiej możliwości, Projektant winien przewidzieć dobór reduktora ciśnienia oraz zmianę parametrów pracy regulatora.
- 4.3.8. Wartość ciśnienia regulowanego przez regulator obowiązkowo powinien się mieścić w zakresie nastawy ciśnienia.
- 4.3.9. Prędkość przepływu czynnika nie powinna przekraczać 3 m/s.
- 4.3.10. Stopień otwarcia zaworu winien mieścić się między 20-90%.
- 4.3.11. Należy uwzględnić dobór urządzenia o właściwej nastawie ciśnienia.
- 4.3.12. Konieczne jest wyznaczenie przez Projektanta nastawy ciśnienia RRC.
- 4.3.13. Regulator Różnicy Ciśnień winien być dobrany dla warunków pracy węzła cieplnego oraz minimalnej dyspozycji.
- 4.3.14. Montaż zaworu wraz z rurką impulsową przewidzieć zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia.
- 4.3.15. Rurki impulsowe należy podłączyć poprzez zaworki odcinające (np. typu iglicowego – zgodnie z zaleceniami producenta) zamontowane na powrocie obiegu wody sieciowej. Niedopuszczalne jest podłączenie od góry ze względu na możliwość zapowietrzenia rurki impulsowej oraz od dołu ze względu na możliwość zamulenia. Zaleca się montaż od bocznej strony rurociągu - poziomo (front węzła cieplnego), tak aby nieczystości nie mogły doprowadzić do przytkania rurki impulsowej. Rurki powinny być w wykonaniu miedzianym.

#### 4.4. Liczniki ciepła

Wymagane jest aby licznik ciepła spełniał poniższe wymagania:

- 4.4.3. DPE że korzysta z liczników ciepła Multical 603 wraz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Ultraflow 54 oraz czujnikami temperatury Pt500 montowanymi w tulejach ochronnych ze stali nierdzewnej, firmy Kamstrup. W tabeli został przedstawiony wykaz typów liczników stosowanych przez DPE do pomiaru zużycia ciepła.

Tabela 1. Wykaz stosowanych liczników ciepła w zależności od średnicy rurociągu.

<b>Licznik ciepła Multical 603, Ultraflow 54 producent Kamstrup</b>	
<b>Średnica nominalna urządzenia</b>	<b>Przepływ nominalny, średnica króćca przyłączeniowego, wielkość rozstawu</b>
DN15	qp 1,5 m <sup>3</sup> /h, G3/4B (R1/2) x 110 mm
DN20	qp 2,5 m <sup>3</sup> /h, G1B (R3/4) x 190 mm
DN25	qp 3,5 m <sup>3</sup> /h, G5/4B (R1) x 260 mm
DN25	qp 6 m <sup>3</sup> /h, G5/4B (R1) x 260 mm
DN40	qp 10 m <sup>3</sup> /h, G2B (R1 1/2) x 300 mm
DN50	qp 15 m <sup>3</sup> /h, DN 50x270mm
DN65	qp 25 m <sup>3</sup> /h, DN 65x300mm
DN80	qp 40 m <sup>3</sup> /h, DN80x 300 mm
DN100	qp 60 m <sup>3</sup> /h, DN100x 360 mm
DN100	qp 100 m <sup>3</sup> /h, DN100x 360 mm
DN125	qp 100 m <sup>3</sup> /h, DN125x 350 mm

- 4.4.4. Węzły obce projektowane oraz montowane w obszarze działania DPE, winny posiadać wstawki o wielkości adekwatnej do typu licznika z punktu 4.4.1.
- 4.4.5. Czujniki temperatury powinny być montowane pod kątem 45°, w kierunku przeciwnym do przepływu, w tulejach ochronnych z stali nierdzewnej. Ponadto czujnik powinien sięgnąć do osi rurociągu, a długość kabli pomiędzy czujnikiem i przelicznikiem powinna wynosić minimum 3,0 m. Dodatkowo powinny być zaplombowane, celem zabezpieczenia przed wyjęciem czujników z tulei ochronnej.
- 4.4.6. Wymagane jest aby przelicznik ciepła posiadał ciekłokrystaliczny ekran odczytowy o wysokości cyfr nie mniej niż 7 mm oraz był zasilany bateryjnie tak aby zapewnić minimum 6 lat ciągłej pracy układu pomiarowego. Konieczne jest aby z wyświetlaczy była możliwość odczytu wszystkich parametrów wraz z aktualną datą. Licznik ciepła powinien być montowany na ramie węzła lub ścianie, na wysokości oczu, tj. 1,4 – 1,6m.
- 4.4.7. Przepływomierz Licznika ciepła należy montować na przewodach powrotnych wody sieciowej, zgodnie z schematem technologicznym węzła cieplnego oraz DTR urządzenia.
- 4.4.8. Wszystkie elementy ciepłomierzy muszą pochodzić od jednego producenta.
- 4.4.9. Przelicznik ciepła powinien wykazywać odporność na wilgoć na poziomie IP54
- 4.4.10. Połączenie licznika ciepła wraz z układem automatyki zgodnie z wytycznymi AKPiA

#### **4.5. Armatura montowana na rurociągach sieci ciepłowniczej**

Wymagane jest aby armatura montowana na rurociągach sieciowych spełniała poniższe wymagania:

- 4.5.3. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której będzie zainstalowana, tj. maksymalne ciśnienie nominalne pracy wynosi PN16 oraz urządzenia muszą być odporne na działanie wysokiej temperatury wynoszącej 130°C.
- 4.5.4. Ponadto powinna być zainstalowana tak, aby możliwa była jej bezproblemowa obsługa i konserwacja. Nie może być zamontowana na wysokości większej niż 1,7 m od posadzki.
- 4.5.5. Po stronie wysokich parametrów należy stosować armaturę łączoną poprzez spawanie lub poprzez połączenia kołnierzowe.
- 4.5.6. Konieczne jest aby zawory kulowe, odcinające węzeł od sieci ciepłowniczej znajdowała się w pomieszczeniu węzła.
- 4.5.7. Konieczne jest aby armaturę odpowietrzającą i odwadniającą zlokalizować odpowiednio w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Ponadto odprowadzenie wody ze spustów, należy sprowadzić rurami odpływowymi do studzienki schładzającej. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji węzła cieplnego należy wykonywać poprzez zawory kulowe, odcinające.
- 4.5.8. Po stronie sieciowej należy stosować filtry o połączeniu kołnierzowym i ilości oczek 300 oczek/cm<sup>2</sup>. Zabrania się montażu filtrów bezpośrednio nad pompami lub innymi urządzeniami elektronicznymi.

#### **4.6. Punkty pomiarowe na rurociągach węzła cieplnego**

Wymagane jest aby punkty pomiarowe na rurociągach sieciowych spełniały poniższe wymagania:

##### 4.6.3. Manometry:

- Montowane po stronie wysokiego parametru - do pomiaru ciśnień w węzłach należy stosować manometry zwykłe tarczowe o średnicy 100 mm, o zakresie pomiaru o 0-1,6MPa, z użyciem rurki syfonowej spiralnej, jednostronnie gwintowanej wewnątrz M20x1.5, stal czarna, PN16 wraz z kurkiem manometrycznym trójdrogowym, o przyłączy procesowym zewnętrznym 2xM20x1.5 i wewnętrznym 1xM20x1.5, PN16.
- Montowane po stronie niskiego parametru - do pomiaru ciśnień w węzłach należy stosować manometry zwykłe tarczowe o średnicy 100 mm, o zakresie pomiaru o 0-1,0 MPa, montowane z użyciem rurki syfonowej spiralnej, jednostronnie gwintowanej (gwint wewnętrzny M20x1.5), stal czarna, PN6 wraz z kurkiem manometrycznym trójdrogowym, o przyłączy procesowym zewnętrznym 2xM20x1.5 i wewnętrznym 1xM20x1.5, PN6.
- Lokalizację manometrów należy przewidzieć zgodnie z schematami technologicznymi węzłów cieplnych DPE.
- Konieczne jest aby manometry były wyposażone w armaturę odpowietrzająco-spustową.
- Manometry należy montować w bezpośrednim sąsiedztwie: filtrów celu weryfikacji stopnia ich zanieczyszczenia oraz zaworów regulacyjnych co możliwi ustawienie właściwej nastawy zaworu.

#### 4.6.4. Termometry:

- Do pomiaru temperatur w węzłach zaleca się stosować termometry przemysłowe (cieczowe, nie rtęciowe) w oprawie metalowej wg PN-80/M-53750.
- Na wysokim parametrze należy stosować: Termometry proste lub kątowe o zakresie pomiaru od 0 – 150 ° C, gwint zewnętrzny G 1/2, obudowa metalowa, rurka zanurzeniowa z mosiądzu
- Na niskim parametrze należy stosować: Termometry proste lub kątowe o zakresie pomiaru od 0 – 100 ° C, gwint zewnętrzny G 1/2, obudowa metalowa, rurka zanurzeniowa z mosiądzu
- Lokalizację urządzeń należy przewidzieć zgodnie z załączonymi schematami technologicznymi węzłów cieplnych;

Zakres i skala termometrów oraz manometrów muszą być dostosowane do parametrów roboczych mierzonych czynników.

#### 4.7. Armatura montowana na rurociągach wody instalacyjnej.

Wymagane jest aby armatura montowana na rurociągach sieciowych spełniała poniższe wymagania:

- 4.7.3. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której będzie zainstalowana, tj. maksymalne ciśnienie nominalne pracy wynosi PN6 oraz urządzenia muszą być odporne na działanie wysokiej temperatury dochodzącej do 100°C.
- 4.7.4. Powinna być zainstalowana tak, aby możliwa była jej bezproblemowa obsługa i konserwacja. Nie może być zamontowana na wysokości większej niż 1,7 m od posadzki.
- 4.7.5. Po stronie wysokich parametrów należy stosować armaturę łączoną poprzez spawanie lub poprzez połączenia kołnierzowe.
- 4.7.6. Konieczne jest aby zawory kulowe, odcinające węzeł od sieci ciepłowniczej znajdowała się w pomieszczeniu węzła.
- 4.7.7. Konieczne jest aby armaturę odpowietrzającą i odwadniającą zlokalizować odpowiednio w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Ponadto odprowadzenie wody ze spustów, należy sprowadzić rurami odpływowymi do studzienki schładzającej. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji węzła ciepłego należy wykonywać poprzez zawory kulowe, odcinające.
- 4.7.8. Po stronie sieciowej należy stosować filtry o połączeniu kołnierzowym i ilości oczek 100 oczek/cm<sup>2</sup>. Zabrania się montażu filtrów bezpośrednio nad pompami lub innymi urządzeniami elektronicznymi.
- 4.7.9. Wszystkie urządzenia montowane na instalacji węzła ciepłej wody użytkowej winny posiadać atest PZH., a węzeł po stronie instalacyjnej winien być wykonany w stali nierdzewnej.

#### 4.8. Stabilizator temperatury

- 4.8.3. DPE nie stosuje w nowych węzłach c.w.u. zbiorników buforowych, w tym zasobników c.w.u. czy stabilizatorów temperatury. Wyjątek stanowi montaż 150l stabilizatora temperatury dla węzłów szafkowych c.w.u. do mocy 30kW w budynkach jednorodzinnych.
- 4.8.4. W wyjątkowych sytuacjach, po podaniu zasadności stosowania oraz po uzgodnieniu z DPE, możliwe jest jego zastosowanie jako rozwiązania indywidualnego. W takim przypadku, zasobniki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub posiadać atestowane zabezpieczenie przeciwkorozyjne. Konieczne jest wyposażenie każdego zasobnika bądź ich zespołu w odcięcia i obejścia, umożliwiające wyłączenie ich z pracy oraz przeprowadzenie

prac konserwacyjno-zabezpieczających wraz z dezynfekcją. Należy mieć na uwadze, że odbiorca ciepła własnym kosztem i staraniem dokonuje zakupu zasobników ciepła wraz z osprzętem oraz realizuje montaż i podłączenie do instalacji. Zasobniki ciepła nie będą przejmowane na stan majątkowy DPE.

#### 4.9. Wodomierze

4.9.3. Należy stosować wodomierze z nadajnikiem impulsów podłączone.

4.9.4. DPE preferuje stosowanie wodomierzy w zależności od średnicy rurociągu zgodnie z tabelą 2.

Tabela 2. Wykaz stosowanych wodomierzy w zależności od średnicy rurociągu.

Średnica rurociągu	Wodomierze uzupełniania Apator Powogaz
DN15	JS 2,5 NK DN15 qp 2,5m <sup>3</sup> /h x 110mm
DN20	JS4 NK DN20 qp 4 m <sup>3</sup> /h x 130mm

Jednak, DPE zwraca uwagę na to, że dobór wielkości wodomierza leży w gestii projektanta węzła cieplnego i winien być dobrany zgodnie z obowiązującymi przepisami, adekwatnie do ilości użytkowników.

4.9.5. Każdy węzeł cieplny ciepłej wody użytkowej niezależnie od wodomierza zimnej wody podłączonego nadajnikiem impulsów do przelicznika licznika ciepła, powinien mieć zapewnione odrębne przyłącze zimnej wody umożliwiające zawarcie przez odbiorcę ciepła stosownej umowy z dostawcą wody wodociągowej i prowadzenie rozliczeń wg wskazań wodomierza odbiorcy, zabudowanego poza pomieszczeniem węzła cieplnego.

#### 4.10. Uzupełnianie zładu

Wymagane jest aby uzupełnienie zładu spełniało poniższe wymagania:

4.10.3. Uzupełnianie zładu instalacji wewnętrznej c.o. i/lub c.t. powinno być realizowane z powrotu wody sieciowej poprzez:

- zawór odcinający kulowy do wspawania, DN15, PN16 Tmax=130°C,
- filtr gwintowany z siatką o liczbie oczek 300 na cm<sup>2</sup>, PN16, Tmax=130°C
- kryzę, do wspawania o średnicy 5mm, grubości 2mm ze stali czarnej, DN15
- reduktor ciśnienia o nastawie 5 bar,
- wodomierz skrzydełkowy do ciepłej wody, sucho bieżny z nadajnikiem impulsów 10l/impuls, jednostrumieniowy, PN6, Tmax=90°C z przepływem nominalnym 2,5 m<sup>3</sup>/h,
- zawór zwrotny gwintowany z korpusem i dyskiem z mosiądzu,
- zawór odcinający kulowy gwintowany, DN15, PN6 Tmax=90°C.

Wówczas uzupełnienie zładu następuje automatycznie podczas spadku ciśnienia statycznego instalacji poniżej nastawy. Należy mieć na uwadze, że takie podłączenie wymaga zawarcia stosownej umowy z dostawcą ciepła, tak aby możliwe było prowadzenie rozliczeń na zużyty czynnik grzewczy.

#### 4.11. Rury przewodowe

Wymagane jest aby rury przewodowe spełniały poniższe wymagania:

- 4.11.3. Przewody wody sieciowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.
- 4.11.4. Węzeł cieplny po stronie niskich parametrów c.o. lub c.t. należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wypływem wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie.
- 4.11.5. Moduł c.w.u. węzła cieplnego w obiegach ciepłej wody użytkowej należy stosować materiały rurociągów odporne na korozję, spełniające wymagania temperaturowe, ciśnieniowe i wytrzymałościowe dla pracy w tych obiegach.
- 4.11.6. Należy stosować rury ze stali nierdzewnej.

#### 4.12. Rurociągi

Wymagane jest aby rurociągi spełniały poniższe wymagania:

- 4.12.3. Konieczne jest aby przewody wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie (najlepiej elektryczne w osłonie gazu obojętnego).
- 4.12.4. Węzeł cieplny po stronie niskich parametrów c.o. lub c.t. należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wypływem wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie.
- 4.12.5. Dla modułu c.w.u. węzła cieplnego w obiegach ciepłej wody użytkowej należy stosować materiały rurociągów odporne na korozję, spełniające wymagania temperaturowe, ciśnieniowe i wytrzymałościowe dla pracy w tych obiegach. Należy stosować rury ze stali nierdzewnej.
- 4.12.6. Podpory rurociągów i urządzeń wykonać wg PN-64/9055-02 lub BN-64/9055-01. Podwieszenia rurociągów do stropu wykonać stosując zawieszania z obejm izolowanych, dybli i gwintowanych szpilek. Podwieszenia nie powinny przenosić drgań, zabezpieczyć akustycznie poprzez przekładki gumowe.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami rurociągu zostały przedstawione w tabeli 5.

Tabela 3. Maksymalne odległości pomiędzy podporami rurociągów.

DN	10-20	25	32	40	50
Maksymalna odległość, m	1,5	2,2	2,6	3,0	3,5

- 4.12.7. Zaleca się, aby połączenia spawane znajdowały się między podporami, w odległości 1/3 do 1/5 od punktu podparcia.
- 4.12.8. Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierkową powinno być wykonane za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodne z ciśnieniem nominalnym armatury. Połączenia kołnierkowe należy montować bez naciągu przewodów.
- 4.12.9. Załamania tras rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia 1.5xDN.
- 4.12.10. Rurociągi układać ze spadkiem minimalnym 5 promili w kierunku źródła.
- 4.12.11. Wszystkie rury odprowadzające wodę z zaworów spustowych i bezpieczeństwa należy sprowadzić rurą odpływową nad wpust podłogowy podłączoną do studni schładzającej.

#### 4.13. Izolacja

Wymagane jest aby izolacja rurociągów spełniały poniższe wymagania:

- 4.13.1. Konieczne jest termiczne zaizolowanie przewodów rozprzewadzających, zgodnie z wymaganiami norm PN-/B-02421:2000, PN-82/B-02402 I PN-82/B-02403.
- 4.13.2. Wymagania dla izolacji cieplnej instalacji grzewczych powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065). Wymagania te określają grubość izolacji cieplnej dla przewodów rozdzielczych i komponentów.

Tabela 4. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu, mm	Minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^1$ , mm
1	<20	20
2	22-35	30
3	-100	Grubość izolacji równa średnicy rury wewnętrznej
4	>100	100
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4

Ponadto należy stosować oznaczenia kolorystyczne zaizolowanych rurociągów instalacji węzła cieplnego oraz moduł przyłączeniowy zgodnie z tabelą 5.

Tabela 5. Wymagane oznaczenia kolorystyczne zaizolowanych rurociągów instalacji węzła cieplnego oraz modułu przyłączeniowego.

Rodzaj rurociągu	Kolor
Zasilanie wody sieciowej – WP zasilanie	Czerwony ciemny
Powrót wody sieciowej – WP powrót	Niebieski ciemny
Przewody bezpieczeństwa	Żółto - czarny
Przewody impulsowe	Czarny
Przewody odpowietrzające i odwadniające	Brązowy
Instalacja c.o./c.t. zasilanie – NP zasilanie	Czerwony jasny
Instalacja c.o./c.t. powrót – NP powrót	Niebieski jasny
Cyrkulacja	Zielono – biały
Zimna woda	Zielony
Ciepła woda użytkowa	Zielono – pomarańczowy

<sup>1</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.



4.13.3. Konieczne jest aby rurociągi strony sieciowej, które znajdują się w pomieszczeniu izolować wełną mineralną o współczynniku przewodności cieplnej max. 0,036 W/mK oraz  $T_{max}=135^{\circ} C$ . – winna spełniać wymagania ognioodporności – p.poż.

#### **4.14. Zabezpieczenie instalacji**

Konieczne jest aby zabezpieczenie instalacji spełniało poniższe wymagania:

##### **4.14.3. Zawory bezpieczeństwa**

- Dla obiegu c.o. lub c.t.: zawór bezpieczeństwa powinien być dobrany zgodnie z wymaganiami zawartymi w normach PN-B-02414, a także przepisami UDT.
- W instalacji ciepłej wody użytkowej – zawór bezpieczeństwa należy dobrać zgodnie z PN-B-02440. Ponadto, zawory bezpieczeństwa powinny spełniać przepisy UDT, gdzie przepustowość zaworu powinna uwzględniać moc i pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika.
- Zawory bezpieczeństwa stosowane w obiegu c.w.u. winny posiadać atest PZH.
- Odprowadzenie wody z zaworu bezpieczeństwa powinno spełniać wymagania normy PN-91/B-02415.
- Konieczne jest stosowanie zaworów bezpieczeństwa na rurociągach zasilających instalacje centralnego ogrzewania lub zasilające odbiory technologiczne zaraz za wymiennikiem ciepła, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W instalacjach ciepłej wody użytkowej należy stosować zawór bezpieczeństwa na rurociągu wody wodociągowej zasilającej wymiennik ciepłej wody.
- Zaleca się stosować jeden zawór bezpieczeństwa w każdej instalacji.
- DPE zaleca stosowania zawory membranowe o maksymalnej temperaturze pracy nie przekraczającej  $140^{\circ}C$ , o nastawie zaworu bezpieczeństwa zgodnej z ciśnieniem statycznym instalacji odbiorczej, gdzie dla obiegów c.o. lub c.t. należy stosować zawór o nastawie do 6bar. DPE preferuje stosowanie zaworów DN25, korpus z mosiądzu/brązu, uszczelnienie a gumy, sprężyna ze stali zabezpieczonej przed korozją.

#### **4.15. Naczynia przeponowe**

- Naczynie należy podłączyć zgodnie ze schematem technologicznym węzła. Zbiornik podłączony jest do powrotu niskiego parametru poprzez rurę wzbiorczą na ssaniu pompy przed ostatnim zaworem odcinającym.
- Celem umożliwienia demontażu naczynia, na rurze należy przewidzieć złącze samo odcinające.

#### **4.16. Uwagi końcowe**

Wszystkie prace dotyczące budowy i modernizacji węzłów cieplnych muszą być wykonywane zgodnie z instrukcją ramową BHP Dalkia Polska Energia S.A. (Załącznik nr 5)

## **5. Wytyczne dla branży automatycznej i budowlanej**

- Zbiór standardów dotyczących wykonania węzłów cieplnych dla branży budowlanej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normą PN-B-02423 oraz wytycznymi co do doboru i wykonania pomieszczenie

## 6. Normy i przepisy dotyczące projektowania i wykonawstwa sieci ciepłowniczych

Projekt węzła cieplnego oprócz spełnienia warunków koniecznych według standaryzacji DPE, musi być zgodny z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2022 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 122, poz. 1321, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających nadzorowi technicznemu (Dz.U. nr 0 poz. 1468)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.
- Ustawą z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122, poz. 1321, z późniejszymi zmianami)
- normą PN-B-02423:1999
- normą PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach
- „Wymaganiami technicznymi dla izolacji termicznych przeznaczonych do stosowania na rurociągach w.s.c.”
- normą PN-/B-02421:2000

## **7. Załączniki**

Załącznik nr 1 - *Schemat technologiczny węzła cieplnego wraz z zestawieniami materiałów*