

# PROGRAM FUNKCJONALNO- UŻYTKOWY

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

<b>NAZWA</b>	<b>BUDOWA OSIEDLOWEJ SIECI CIEPLNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI W ZWIĄZKU Z LIKWIDACJĄ WĘZŁA GRUPOWEGO</b>
<b>ADRES OBIEKTU</b>	<b>os. W. Jagiełły 10 - w4765</b>
<b>Nazwa i kod Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)</b>	<b>09323000-9 - Węzeł cieplny lokalny</b>
<b>Nazwa i adres zamawiającego</b>	<b>VEOLIA ENERGIA POZNAŃ S.A. ul. Energetyczna 3, 61-016 Poznań</b>

**Poznań wrzesień 2025**

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1.1. CEL OPRACOWANIA

Likwidacja węzła grupowego zlokalizowanego na os. W. Jagiełły 10 w Poznaniu ma na celu zmianę sposobu zasilania odbiorców ciepła, obecnie podłączonych do przedmiotowego węzła cieplnego, na węzły indywidualne wraz z wymianą sieci ciepłych niskoparametrowych na sieci ciepłe preizolowane wysokoparametrowe.

Zestawienie indywidualnych węzłów ciepłych:

L.p.	Adres	Moc c.o [kW]	Moc cwu.śr [kW]	Moc cwu.max [kW]
1	Os. W. Jagiełły 10	136,1	47,4	145,2
2	Os. W. Jagiełły 9	65,6	20,8	86,5
3	Os. W. Jagiełły 14	89,5	34,1	110,6

-> Czynniki grzewcze

Lp.	Parametr czynnika grzewczego	Zima	Lato
1	Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej	122 °C	70 °C
2	Temperatura zasilania wody sieciowej dla doboru wymiennika	117°C	65°C
3	Maksymalna temperatura zasilania/powrotu instalacji wewnętrznej dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	80/60 °C	
4	Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej	wg „Wytycznych do projektowania”	
5	Ciśnienie dyspozycyjne	145 kPa	95 kPa
6	Maksymalne ciśnienie robocze sieci ciepłej	1,6 MPa	
7	Minimalne ciśnienie zasilania	0,73 MPa (abs.)	

\* [https://energiadlapoznania.pl/wp-content/uploads/2024/07/aktualizacja-17.07.2024\\_Wytyczne-do-projektowania-sieci-i-wezlow\\_wydanie-2024-r.pdf](https://energiadlapoznania.pl/wp-content/uploads/2024/07/aktualizacja-17.07.2024_Wytyczne-do-projektowania-sieci-i-wezlow_wydanie-2024-r.pdf)

### 1.2. DANE TECHNICZNE DOSTAWY, WYKONANIA I ODBIORU WĘZŁÓW INDYWIDUALNYCH CIEPŁNYCH

#### 1. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych stosowanych przy budowie lub modernizacji węzłów ciepłych.

1.1. Należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie na terenie Polski.

**1.2.** Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone (w tym kompletny węzeł cieplny wraz z modułem przyłączeniowym):

- a) wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- b) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów niemających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną prawa członkowskiego Unii europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- c) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- d) wyroby budowlane oznaczone znakiem **CE**, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską w budownictwie – wymagany znak CE dla kompletnego węzła kompaktowego

**1.3.** Urządzenia przewidziane do wbudowania w ramach węzła cieplnego lub elementy składowe tych urządzeń, podlegające legalizacji zgodnie z obowiązującymi w tym względzie przepisami, winny posiadać cechy legalizacyjne nałożone nie wcześniej niż 3 miesiące przed dniem wbudowania tych urządzeń.

**1.4.** Węzeł cieplny ma być wyposażony w moduł przyłączeniowy oraz moduł Edral. Urządzenia wchodzące w skład modułu przyłączeniowego to moduł telemetryczny, układ pomiarowo-rozliczeniowy, wodomierz wody uzupełniającej, filtry, regulator różnicy ciśnień i przepływu, manometry, zanurzeniowe czujniki temperatur, zawory odcinające, zawór zwrotny oraz kryza dławiąca.

**1.5.** W sekcji CWU węzła cieplnego należy zastosować wymienniki w całości wykonane ze stali nierdzewnej.

## **2. Budowa węzła cieplnego.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

**2.1.1.** Węzeł cieplny powinien zapewnić budynkowi, w którym go wykonano, możliwość spełnienia zakładanych wymagań, dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii.

**2.1.2.** Węzeł cieplny powinien być wybudowany lub zmodernizowany zgodnie z standardami technicznymi kompaktowego węzła cieplnego, niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz przy spełnieniu wymagań obowiązujących norm i przepisów techniczno-budowlanych, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

### **2.2. Zasady montażu kompaktowego węzła cieplnego**

**2.2.1.** węzeł cieplny winien być dostarczony na miejsce wbudowania wraz z protokołem jego odbioru od producenta. Przed przystąpieniem do montażu, węzeł cieplny należy poddać oględzinom technicznym przy udziale inspektora nadzoru VEOLIA ENERGIA Poznań S.A. (VPOZ) Fakt oględzin technicznych węzła należy potwierdzić właściwym wpisem do karty nadzoru prowadzenia robót i bhp. Pozytywny wynik oględzin stanowi podstawę do rozpoczęcia prac związanych z wbudowaniem węzła w pomieszczeniu.

### **2.3. Roboty instalacyjno – montażowe.**

**2.3.1.** Podstawowe urządzenia i armatura wężła cieplnego winny być rozmieszczone w pomieszczeniu wężła zgodnie z właściwą dokumentacją projektową i zamontowane zgodnie z właściwą dokumentacją techniczno- ruchową. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego wężła, dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń, jeśli wiąże się to z czynnikami nieuwzględnionymi w dokumentacji projektowej, a mającymi istotny wpływ na jego funkcjonowanie. Zmiany w tym zakresie powinny uwzględniać kwestię praw autorskich związanych z dokumentacją projektową.

**2.3.2.** Połączenia spawane rurociągów i kształtek winny być wykonane, co najmniej w klasie jakości spoiny „B”.

**2.3.3.** Manometry techniczne tarczowe, zainstalowane w ramach węzłów cieplnych, winny posiadać czytelne oznaczenie wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego- czerwoną kreską, o długości, co najmniej 10 mm na tarczy skali pomiarowej:

- przed zaworami głównymi na przyłączach ciepłowniczych 1,6 MPa;
- na rozdzielaczach i przewodach instalacji grzewczej w zależności od ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa instalacji grzewczej
- na wyjściu ciepłej wody użytkowej 0,6 MPa;
- na przewodzie wody uzupełniającej instalację odbiorczą c.o. wartość wymaganego ciśnienia statycznego w tej instalacji.

**2.3.4.** Oznaczenie zaworów i umieszczenie na ścianie schematu eksploatacji w węźle.

**2.3.5.** Po zmodernizowaniu lub wybudowaniu wężła cieplnego, ale przed jego włączeniem do sieci cieplnej zasilającej, należy wykonać, w obecności inspektora nadzoru VPOZ próbę szczelności wężła i sporządzić odpowiedni protokół. Pozytywny wynik próby szczelności pierwotnej strony wężła stanowi warunek dopuszczający włączenie wężła do sieci cieplnej.

Wynik próby szczelności uznany będzie za pozytywny, jeżeli przez okres 30 minut od uzyskania w badanej instalacji stabilnego ciśnienia próbnego, ciśnienie to utrzyma się na zadanym poziomie.

Próbie szczelności poszczególnych fragmentów instalacji wężła cieplnego, należy przeprowadzić na bazie następujących ciśnień próbnych:

- 1) 2,0 MPa po stronie pierwotnej wężła cieplnego,
- 2) 0,9 MPa po stronie wtórnej wężła cieplnego.

Wartości powyższe należy traktować jako maksymalne. W przypadku, gdy w zakresie fragmentu instalacji poddawanej próbie szczelności zamontowane są urządzenia lub armatura, dla których maksymalne dopuszczalne ciśnienia zostały określone w ich dokumentacjach techniczno- ruchowych przez producentów na poziomach niższych niż podane w pkt. 1) i 2), ciśnienie próbne ustalić należy na poziomie odpowiadającym najniższemu z ciśnień dopuszczalnych z pośród wszystkich urządzeń zamontowanych na danym fragmencie badanej instalacji.

Próbie szczelności należy przeprowadzić zarówno w zakresie strony pierwotnej i wtórnej wężła cieplnego.

## **2.4. Tuleje ochronne**

**2.4.1.** Przy przejściach rurociągów przez przegrody budowlane (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop) należy stosować stalowe tuleje ochronne.

**2.4.2.** Średnica tulei ochronnej winna umożliwiać swobodny ruch rurociągu wraz z izolacją termiczną w tej tulei.

**2.4.3.** Montowane tuleje powinny być zakonserwowane farbą antykorozyjną i powinny być wbudowane w przegrodę w sposób uniemożliwiający jej ruch w stosunku do tejże przegrody. Osadzenie winno być scentrowane w stosunku do osi rurociągu przebiegiem rurociągu.

## **2.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

### **Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego**

Na powłoki antykorozyjne można stosować farby, które posiadają świadectwa dopuszczenia o stosowania ich w budownictwie, wydane przez upoważnioną instytucję.

### **Przygotowanie powierzchni rur przed malowaniem**

Powierzchnie rur przed malowaniem powinny być pozbawione produktów utlenienia oraz wszelkich zanieczyszczeń, tj. tłuszczów, olejów, kurzu itp. Powierzchnie rur należy odtłuścić, powierzchni odtłuszczanych nie należy zmywać ani płukać wodą. Powierzchnie rur, na których pozostały jedynie zanieczyszczenia stałe, należy czyścić mechanicznie.

### **Warunki techniczne nanoszenia powłok malarskich**

Prowadzenie prac malarskich na otwartym powietrzu dopuszcza się jedynie podczas pogody bez opadów atmosferycznych przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i wilgotności względnej poniżej 75%. Nanoszenie powłoki antykorozyjnej powinno być rozpoczęte nie później niż po 6 godzinach od zakończenia czyszczenia. Powłoki malarskie wykonywać jako dwu lub wielowarstwowe. Kolejne warstwy farby nakładać po całkowitym utwardzeniu (wyschnięciu) warstwy spodniej.

## **2.6. Izolacja termiczna.**

**2.6.1.** Urządzenia i armatura winna być izolowana termicznie.

**2.6.2.** Należy dołożyć wszelkich starań, aby uzyskać efekt ciągłości izolacji na możliwie jak najdłuższych fragmentach instalacji wężła cieplnego.

**2.6.3.** Izolacją termiczną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń wężła ciepłowniczego, na których znajdują się znaki firmowe, w szczególności tabliczki znamionowe. Czytelność tych elementów winna być zapewniona bez konieczności ingerencji w izolację.

**2.6.4.** Wykonanie izolacji termicznej winno cechować się dbałością o estetykę wężła cieplnego.

**2.6.5.** Po wykonaniu izolacji termicznej instalacji wężła cieplnego, poszczególne fragmenty instalacji należy oznakować, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Oznaczenia w kształcie strzałek, należy wykonać z folii samoprzylepnej w kolorach strzałek wg normy PN-84/B-01400.

Oznakowaniu podlegają w szczególności:

- a) rurociągi zasilające pierwotne i wtórne,
- b) rurociągi powrotne pierwotne i wtórne,
- c) rurociąg łączący z instalacją urządzenia zabezpieczające hydraulicznie tę instalację,
- d) rurociągi zimnej wody użytkowej,
- e) rurociągi ciepłej wody użytkowej.

**2.6.6.** Oznaczenia na poszczególnych fragmentach instalacji wężła winny być umieszczone w widocznych miejscach, nie pozostawiając jakichkolwiek wątpliwości, co do wskazywanego kierunku i koloru oznaczeń. Wielkość oznaczeń winna być dopasowana do możliwości lokalnych, ale obowiązuje zasada, że wielkość oznaczeń winna być możliwie duża, z zachowaniem ogólnej estetyki wężła.

Kierunek strzałek winien odzwierciedlać rzeczywiste kierunki przepływu wody w poszczególnych fragmentach rurociągów.

**2.5.7.** Izolację termiczną na rurociągach i urządzeniach wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Należy stosować materiały izolacyjne, które posiadają aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie. Armaturę również zaizolować. Własności fizyczne materiałów izolacji cieplnochronnej powinny odpowiadać warunkom PN-B-02421:2000. Wymienniki ciepła izolować przy pomocy otulin izolacyjnych, dostarczonych przez producenta wymienników.

## **2.7. Wykonanie robót elektroenergetycznych i AKPiA**

### **AUTOMATYKA WĘŻŁA MUSI BYĆ DOSTOSOWANA DO ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU TELEMETRII W VEOLIA ENERGIA POZNAŃ S.A.**

**2.7.1.** Roboty, których wykonanie wiąże się z wydaniem warunków ich wykonania przez dostawcę energii elektrycznej, należy wykonać zgodnie z tymi warunkami.

**2.7.2.** Wykonane prace podlegają badaniom i pomiarom sprawdzającym poprawność ich wykonania

w zakresie:

- pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń i instalacji elektrycznej;
- kontroli i pomiaru rezystancji izolacji i urządzeń i instalacji elektrycznej.

**2.7.3.** Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane jedynie przez osoby posiadające stosowne uprawnienia zawodowe (świadectwo kwalifikacyjne) w zakresie instalacji energetycznych.

**2.7.4.** Pomieszczenie wężła powinno mieć oświetlenie elektryczne wykonane przez Odbiorcę.

**2.7.5.** Rozdzielnica elektryczna winna być umieszczona na konstrukcji wężła kompaktowego. Rozdzielnica winna być zaopatrzona w wyłącznik główny zasilania, wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielnic niskiego napięcia budynku na osobnym układzie rozliczeniowym zainstalowanym przez ENEA Operator SA.

Należy przewidzieć wyraźny rozdział instalacji elektrycznej zasilającej węzeł cieplny oraz osobny pomiar energii elektrycznej zużywanej przez węzeł cieplny wg warunków przyłączenia wydanych przez ENEA – Operator SA.

**2.7.6.** Wykonawca winien dostarczyć przedstawicielowi Spółki, odbierającemu pomieszczenie wężła cieplnego pomiary elektryczne instalacji WLZ najpóźniej 7 dni przed odbiorem technicznym.

**2.7.7.** Urządzenia instalacji wężła i elektryczne zainstalowane w pomieszczeniu wężła winny być wyposażone w instalację ochrony od porażeń zgodnie z PN-IEC 60364-5-54 z listopada 1999r. (stosowanie przewodów elektrycznych, połączeń wyrównawczych w miejscu montażu przetwornika przepływu, wodomierzy itp.).

**2.7.8.** Instalację elektryczną należy dobrać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami:

- rozdzielnica wężła – JP-54;
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – wyłącznik różnicowo-prądowy;
- wyłączniki główny
- panel operatorski zamontowany na rozdzielnic;
- zabezpieczenia nadprądowe – wyłączniki nadprądowe typu S301 (w przypadku zasilania jedno fazowego) oraz S303 (w przypadku zasilania 3 – fazowego);
- praca pomp realizowana poprzez stycznik;
- gniazdo 24V i 230V zamontowane na rozdzielnic;
- wyłączniki sterujące typ ŁK po 1 szt. na pompę – montować na drzwiach rozdzielnic;
- przewody zasilające i sterownicze prowadzić w plastikowych rurkach/korytkach kablowych..

## **2.8. Regulacja parametrów pracy wężła cieplnego.**

**2.8.1.** Po zakończeniu budowy lub modernizacji wężła cieplnego należy przeprowadzić regulację nastaw urządzeń w nim zamontowanych.

**2.8.2.** Regulacja winna objąć wszystkie elementy i urządzenia wężła cieplnego, które przewidziane są do tej czynności w dokumentacji projektowej. Wartości nastaw urządzeń winny być zgodne z założonymi w dokumentacji projektowej.

**2.8.3.** Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu prac montażowych, w szczególności prac spawalniczych, przeprowadzeniu płukania instalacji hydraulicznych oraz próbie szczelności wężła cieplnego zakończonej wynikiem pozytywnym. Przy wprowadzaniu nastaw przestrzegać należy wytycznych właściwej dokumentacji techniczno- ruchowej.

## **2.9. Rozruch próbny wężła cieplnego.**

**2.9.1.** Po zakończeniu budowy lub modernizacji wężła cieplnego oraz po wykonaniu regulacji nastaw urządzeń w nim zamontowanych, przeprowadzić należy jego rozruch próbny. Za rozruch próbny uznaje się pracę wężła pod szczególnym nadzorem, przez okres, co najmniej 72 godzin.

**2.9.2.** Podczas rozruchu próbnego należy sprawdzić poprawność funkcjonowania wszystkich elementów węzła cieplnego.

**2.9.3.** Kontrolą poddać należy zgodność parametrów i kierunku przepływu czynnika grzejącego przez poszczególne obiegi funkcjonalne węzła w stosunku do projektowych.

**2.9.4.** W przypadku braku możliwości dokonania rozruchu węzła cieplnego z przyczyn obiektywnych, bezpośrednio po zakończeniu jego budowy lub modernizacji, rozruch taki należy przeprowadzić w najbliższym możliwym terminie.

**2.9.5.** W przypadku wystąpienia zakłóceń w pracy węzła w trakcie trwania rozruchu próbnego, należy ustalić przyczyny tych zakłóceń i usunąć je.

**2.9.6.** Z dokonanych czynności rozruchu próbnego należy sporządzić protokół odbioru potwierdzający poprawność działania węzła cieplnego, przy udziale inspektora nadzoru VEOLIA Energia Poznań S.A.

### **3. Odbiory techniczne węzła cieplnego.**

#### **3.1. Odbiór techniczny częściowy.**

**3.1.1.** Odbiory techniczne częściowe należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót, sukcesywnie w miarę ich postępu w sytuacjach, gdy realizacja prac osiągnie etapy wymienione w pkt.3.1.2. Gotowość do odbioru częściowego danego zakresu robót, Wykonawca robót winien zgłosić, z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem inspektorowi nadzoru VPOZ

Do przeprowadzenia odbioru technicznego częściowego upoważniony jest inspektor nadzoru VPOZ

**3.1.2.** Odbiory techniczne częściowe winny być przeprowadzone po wykonaniu następujących zakresów prac:

- 1) po przeprowadzeniu oględzin technicznych węzła cieplnego prefabrykowanego, przed jego wbudowaniem w pomieszczeniu węzła,
- 2) po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności węzła cieplnego,
- 3) po przeprowadzeniu płukania instalacji węzła cieplnego,
- 4) po oczyszczeniu powierzchni rurociągów, w związku z przygotowaniem ich do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- 5) po nałożeniu ochrony antykorozyjnej, przed montażem izolacji termicznej instalacji węzła cieplnego,
- 6) po zakończeniu rozruchu próbnego węzła cieplnego.

**3.1.3.** Zakres prowadzonych czynności odbiorowych winien pozwolić na ocenę czy prace wykonane zostały zgodnie z właściwą dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, obowiązującymi przepisami i normami technicznymi oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

**3.1.4.** W celu udokumentowania dokonania odbioru technicznego częściowego należy sporządzić protokół odbioru robót, potwierdzający prawidłowe wykonanie odebranych prac.

#### **3.2. Odbiór techniczny końcowy**

**3.2.1.** Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu prac. Gotowość do odbioru końcowego wykonanych robót, Wykonawca robót winien zgłosić VPOZ Wydział MM w formie pisemnej.

W ciągu 3 dni od momentu otrzymania powiadomienia o gotowości do odbioru końcowego, VPOZ wyznaczy termin odbioru i skład osobowy komisji odbiorczej.

Do przeprowadzenia odbioru technicznego końcowego upoważniona jest komisja odbiorcza.

**3.2.2.** Warunkiem przystąpienia komisji odbiorczej do czynności odbiorczych węzła cieplnego jest przedłożenie jej przez Wykonawcę następujących dokumentów:

- 1) oświadczenia Wykonawcy o wybudowaniu lub zmodernizowaniu węzła cieplnego zgodnie z właściwą dokumentacją projektową, w przypadku ewentualnych zmian i odstępstw na etapie realizacji robót, od pierwotnej dokumentacji projektowej, dokumentacji technicznej powykonawczej lub aneksu do pierwotnej dokumentacji projektowej węzła cieplnego ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie realizacji prac, a także instrukcji obsługi węzła cieplnego wraz z jego schematem, uzgodnione w VPOZ
- 2) protokołów wszystkich, przeprowadzonych w trakcie realizacji prac, odbiorów technicznych



- częściowych,
- 3) dokumentów potwierdzających dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów budowlanych oraz dokumentacji techniczno- ruchowych, a także dokumentów gwarancyjnych urządzeń użytych do wybudowania lub zmodernizowania węzła cieplnego. Dokumenty te winny być dostarczone w oryginałach,
  - 4) dokumentów wymaganych obowiązującymi przepisami w zakresie dozoru technicznego w tym książki dozoru technicznego, w odniesieniu do urządzeń podlegających dozorowi technicznemu. Dokumenty te winny być dostarczone w formie oryginałów. Koszty związane z uzyskaniem książek dozorowych obciążają Wykonawcę robót,
  - 5) decyzji zatwierdzenia typu urządzeń podlegających legalizacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dokumenty te winny być dostarczone w formie oryginałów.
  - 6) dokumentacji technicznej powykonawczej branży technologicznej, AKPiA i elektrycznej (w 3 egz. w formie papierowej i 1 egz. w formie elektronicznej, optycznej)  
Dokumentacja winna zawierać:
    - a) Spis treści
    - b) Dane odnośnie:
      - o lokalizacji obiektu
      - o inwestora
      - o firmy wykonującej montaż technologii węzła i modułu przyłączeniowego oraz instalację AKPiA i elektryczną
      - o dostawcy węzła cieplnego
    - c) Skrócony opis obiektu w zakresie elektroenergetycznym
    - d) Schemat funkcjonalny technologiczny wraz z opisem
    - e) Widok rozdzielnic zewnętrzny i wewnętrzny z rozmieszczeniem elementów wraz z opisem
    - f) Widok rozprowadzenia instalacji AKPiA i elektrycznej w pomieszczeniu wraz z opisem
    - g) Schematy jednokreskowe AKPiA i elektryczne wraz z opisem
    - h) Schemat połączeń wyrównawczych wraz z opisem
    - i) Widok listwy montażowej wraz z opisem
    - j) Zestawienie urządzeń AKPiA i elektrycznych wraz z opisem zawierającym:
      - o nazwa urządzenia
      - o producent
      - o typ
      - o parametry techniczne
      - o nr fabryczny
      - o stan liczydeł na układach pomiarowych wraz z okienkowością
    - k) Pomiary elektryczne:
      - o zabezpieczenia różnicowoprądowego
      - o ochrony przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie
      - o rezystancji izolacji obwodów
      - o ciągłości połączeń wyrównawczych
    - l) Opcjonalnie pomiary:
      - o ciągłości kabla telemetrycznego
      - o instalacji alarmowej rur preizolowanych

**3.2.3.** Zakres prowadzonych czynności odbiorowych winien pozwolić na ocenę czy prace wykonane zostały zgodnie z właściwą dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, obowiązującymi przepisami i normami technicznymi oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

**3.2.4.** W celu udokumentowania dokonania odbioru technicznego końcowego należy dokonać wpisu do karty nadzoru prowadzenia robót i bhp, potwierdzający prawidłowe wykonanie odebranych prac. Karta nadzoru prowadzenia robót i bhp sporządzana jest, w jednym egzemplarzu.

Po sporządzeniu i podpisaniu protokołu odbioru technicznego końcowego w dwóch egzemplarzach przez Strony, protokół uznaje się za wiążący.

4. Należy przewidzieć demontaż grupowego węzła cieplnego wraz z wywozem i utylizacją oprócz elementów i urządzeń wskazanych przez Departament Dystrybucji i Usług - Wydział Węzłów Ciepłych.