

**„HYDROTERM”**

Krzysztof Chudy



85-744 Bydgoszcz, ul. Startowa 5  
tel./fax: 52 346-01-10, 52 340-15-69  
e-mail: biuro@hydroterm.com.pl

# PROJEKT WYKONAWCZY

**INWESTOR:** Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki  
Ciepłej Spółka z o.o.  
ul. Ks. Józefa Schulza 5  
85-315 Bydgoszcz

**ZADANIE:** Projekt węzła ciepłego dla budynku  
mieszkalnego przy ul. Leszczyńskiego 53 - bud. 2  
w Bydgoszczy.

**BRANŻA:** technologia

| FUNKCJA      | IMIĘ I NAZWISKO  | PODPIS  |
|--------------|--|---|
| Projektował: | <b>mgr inż. Krzysztof Chudy</b><br>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń<br>w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji,<br>urządzeń ciepłych i klimatyzacyjno – wentylacyjnych<br>nr upr. AUB-KZ-7210/307/89<br>GP-KZ-7342/46/91                                      |  |
| Sprawdził:   | <b>mgr inż. Marian Wątroba</b><br>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń<br>w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci<br>i instalacji sanitarnych: sieci ciepłych uzbrojenia terenu,<br>instalacje centralnego ogrzewania i wentylacji<br>nr upr. UAN-KZ-7210/193/89 |  |

Bydgoszcz, 8 marzec 2019 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

|   |   |
|---|---|
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....           | 3 |
| 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....  | 3 |
| 3. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA..... | 3 |
| 3.1. Opis węzła cieplnego .....         | 3 |
| 3.2. Przewody .....                     | 4 |
| 3.3. Armatura .....                     | 4 |
| 3.4. Wytyczne branżowe.....             | 5 |
| 3.5. Uwagi końcowe .....                | 6 |
| 4. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.....  | 7 |
| 5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ.....       | 7 |

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

|          |                                    |
|----------|------------------------------------|
| Rys nr 1 | Schemat węzła cieplnego            |
| Rys nr 2 | Rzut pomieszczenia węzła cieplnego |

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego wydane przez Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- Projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej budynku,
- Projekt przyłącza cieplnego do budynku,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych - wyd. COBRTI „Instal” W-wa 2002 r.,
- Normy i normatywy techniczne projektowania.

## **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy technologii węzła cieplnego dla nowobudowanego budynku mieszkalnego w Bydgoszczy przy ul. Leszczyńskiego 53 - bud. 2. Projektuje się nowy kompaktowy węzeł cieplny dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

## **3. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA**

### **3.1. Opis węzła cieplnego**

Węzeł jest zlokalizowany w części nadziemnej budynku, w wydzielonym pomieszczeniu dostępnym z komunikacji.

W projektowanym węźle cieplnym będzie przygotowywany czynnik grzewczy o następujących parametrach:

- woda grzewcza instalacyjna o parametrach 80/60°C,
- ciepła woda użytkowa o parametrach 10/60°C z czasową dezynfekcją: 70°C.

Zapotrzebowanie na ciepło c.o., c.w.u. wg schematu węzła.

W węźle należy zastosować wymienniki ciepła płytowe ze stali nierdzewnej, lutowane miedzią. W przypadku wykonania instalacji cwu z rur stalowych ocynkowanych nie dopuszcza się stosowania wymienników płytowych lutowanych miedzią.

### 3.2. Przewody

Przewody w obrębie węzła cieplnego wykonane będą z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie.

Mocowanie rurociągów do ścian lub stropów przy pomocy obejm umożliwiających kompensację. Rurociągi poszczególnych czynników należy oznakować opaskami barwnymi identyfikacyjnymi z oznaczeniem kierunku przepływu strzałkami.

Rurociągi stalowe należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, odtłuścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Izolację w węźle cieplnym wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Zaizolować przewody węzła, wymienniki, odmulacze, zbiorniki z wyłączeniem rury bezpieczeństwa, przewodów odpowietrzających i odwadniających. Wymienniki i zbiornik izolować za pomocą gotowych izolacji dostarczanych razem z urządzeniami.

Instalację modułu niskiego parametru należy poddać próbom ciśnieniowym:

- na zimno na ciśnienie 0,6 MPa. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w węźle cieplnym.
- na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejnego.

Instalację po stronie modułu wysokiego parametru poddać próbie na ciśnienie 1,6 MPa, a wymienniki i urządzenia wg DTR producenta.

Płukanie instalacji przeprowadzić zgodnie z PN-B-02423:1999/Ap1:2000. Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 3 m/s. Wynik płukania uznać za pozytywny jeżeli przez co najmniej 1 godzinę z przewodów wypływa czysta woda.

### 3.3. Armatura

Na wysokim parametrze należy stosować armaturę odcinającą do spawania na ciśnienie min. PN16 bar i temperaturę min.  $T = 150^{\circ}\text{C}$ ,

Na niskich parametrach należy stosować armaturę łączoną na kołnierze:

- ogrzewanie - na ciśnienie min. PN10 bar i temperaturę min.  $T = 120^{\circ}\text{C}$ ,
- ciepła woda użytkowa - na ciśnienie min. PN10 bar i temperaturę min.  $T = 90^{\circ}\text{C}$ .

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. i c.w.u. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawory bezpieczeństwa.

Przyrost objętości wody powstały w wyniku jej podgrzania w instalacji c.o. i c.w.u. przejęty będzie przez przeponowe naczynia.

Dobre liczniki ciepła uzgodnić z KPEC.

Przed regulatorem różnicy bezpośredniego działania oraz licznikami ciepła należy zastosować odcinki proste o długości min. 500 mm.

Należy montować manometry o zakresie 0-16 bar na wysokim parametrze oraz o zakresie 0-10 bar na module c.o. i c.w.u.

Należy montować termometry o zakresie 0-150°C na wysokim parametrze i o zakresie 0-120°C na niskich parametrach.

W najwyższych punktach przewodów instalacji wykonać odpowietrzenia. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokiego parametru zamontować zawory kulowe Ø15 o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów do kanalizacji. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne. Przed każdym odpowietrznikiem zamontować zawór kulowy.

### **3.4. Wytyczne branżowe**

#### **a) branża budowlana i instalacyjna**

Pomieszczenie węzła cieplnego pod względem budowlanym, wentylacji, wod-kan i elektrycznym powinno spełniać wymagania:

- Warunków technicznych wydanych przez KPEC Sp. z o.o.,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. "w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (Dz.U. 06, Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami),
- Polskiej Normy PN-B-02423:1999.

W pomieszczeniu należy:

- wykonać odwodnienie pomieszczenia węzła do kanalizacji, na rzucie węzła wskazano lokalizację studzienek i kratek ściekowych,
- wykonać wentylację pomieszczenia węzła,
- wykonać posadzkę z materiału trudno ścieralnego ze spadkiem w kierunku studni i kratek ściekowych,
- wykonać zamknięcie pomieszczenia węzła drzwiami o wymiarach nie mniejszych niż 0,8m x 2,0m otwieranymi na zewnątrz pomieszczenia, jednoskrzydłowymi, stalowymi lub obłachowanymi z obu stron, zabezpieczonymi przed włamaniem i zamykanymi na zamek.
- okna do pomieszczenia okratować.

## **b) branża AKPiA**

Zaprojektować układ automatycznej regulacji wody instalacyjnej w oparciu o regulator temperatury:

- temperatury zewnętrznej,
- temperatury zasilania instalacji c.o.,
- temperatury powrotu z instalacji c.o.,
- temperatury powrotu z wymiennika c.o.,
- temperatury za wymiennikiem c.w.u.,
- temperatury za zasobnikiem c.w.u.,
- temperatury na cyrkulacji c.w.u.

Regulator temperatury powinien regulować temperaturę wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej, utrzymywać stałą temperaturę c.w.u. na poziomie 55°C oraz współpracować z systemem monitorowania KPEC poprzez protokół Modbus TCP. Pompa c.o. powinna być wyposażona w moduł komunikacyjny Modbus RTU.

Nastawa regulatora:

- nastawa dla referencyjnej temperatury wewnętrznej +20°C
- krzywą grzewczą c.o. wyznaczyć wg zależności:
  - przy  $T_{zew} = -18^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +80^{\circ}\text{C}$
  - przy  $T_{zew} = -5^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +64^{\circ}\text{C}$
  - przy  $T_{zew} = 0^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +58^{\circ}\text{C}$
  - przy  $T_{zew} = 5^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +49^{\circ}\text{C}$
  - przy  $T_{zew} = 14^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +33^{\circ}\text{C}$
- wartość zadana temperatury c.w.u. = +55°C
- maksymalna temperatura instalacji c.o. = +80°C
- minimalna temperatura instalacji c.o. = +30°C
- wyłączenie pompy obiegowej PCO przy temperaturze zew. +15°C.

## **3.5. Uwagi końcowe**

Całość robót związanych z realizacją węzła cieplnego wykonać wg:

- Wytycznych producenta wybranych urządzeń i armatury
- Normy PN-B-02423:1999 – Węzły ciepłownicze
- Normy PN-B-02414:1999 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi

- Warunków technicznych wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych - wyd. COBRTI „Instal” W-wa 2002 r.

W czasie wykonywania robót należy zachować ostrożność i przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych.

#### **4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

#### **5. Informacja dotycząca BIOZ**

*Informacja sporządzona zgodnie z art. 20 Ustawy Prawo Budowlane z dn 7 lipca 1994 z późn. zm. oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późn. zmianami).*

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy technologii węzła ciepłego budynku mieszkalnego przy ul. Leszczyńskiego 53 - bud. 2 w Bydgoszczy.

##### **5.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji**

Zakres opracowania obejmuje instalację technologiczną węzła ciepłego.

Prace należy wykonywać w następującej kolejności:

- wykonać montaż projektowanej instalacji technologicznej w pomieszczeniu węzła ciepłego,
- podłączyć projektowane urządzenie,
- sprawdzić działanie wentylacji mechanicznej,
- przeprowadzić próby szczelności,
- odpowietrzyć i uruchomić instalację c.o.
- uruchomić instalację c.w.u. i cyrk.
- uruchomić podłączone urządzenia węzła ciepłego.

## **5.2. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

Do prac, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę pod kątem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należy przede wszystkim zaliczyć:

- prace na wysokości przy budowie i montażu: instalacji, urządzeń i armatury.
- prace spawalnicze przy montażu instalacji,
- składowanie materiałów do budowy.

Podczas realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- możliwość upadku z wysokości,
- możliwość przygniecenia rurami na składowisku (dla ludzi, przez cały czas trwania robót w miejscu wykonywania prac i zapleczu budowy),
- związane ze spawaniem – wybuch, poparzenie gazem lub oślepienie.

Jako czas występowania zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych przewiduje się okres od rozpoczęcia budowy do jej zakończenia.

## **5.3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Planowana inwestycja jest wielobranżowym przedsięwzięciem budowlanym gdzie, na wyznaczonym obszarze, prowadzone będą roboty budowlane. Szkolenie i instruktaż pracowników winien zwrócić uwagę przede wszystkim na konieczność przestrzegania terminów i miejsca pracy dla poszczególnych grup pracowników, tak aby prace wykonywane były tylko tam, gdzie zostało to zaplanowane oraz na konieczność przestrzegania przez pracowników podstawowych przepisów BHP ze wzmożoną uwagą.

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych jak, np. praca na wysokości, a zwłaszcza zapewnić:

- bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające,
- instruktaż pracowników, obejmujący w szczególności (art. 237 §1 Kodeksu pracy):
  - imienny podział pracy,
  - kolejność wykonywania zadań,
  - wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.
- szkolenie pracowników wstępne i okresowe



- udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnej instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy,
- bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracownika z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń takich jak np.: kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna.

Należy przestrzegać przepisów BHP, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20.09.2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. z 2001r Nr 118 poz. 1263.

Przed rozpoczęciem budowy i robót należy zapoznać pracowników z:

- projektem budowlanym i wykonawczym, rozwiązaniami materiałowo- konstrukcyjnymi oraz organizacją budowy,
- wykazem i rodzajem prac o szczególnym zagrożeniu,
- zasadami bezpiecznej organizacji stanowisk pracy, ich zabezpieczenia, ładu i porządku,
- obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej,
- obowiązkiem dbałości o stan narzędzi maszyn i urządzeń,
- obowiązkiem zabezpieczenia stanowisk pracy systemem sygnalizacji i telefonami alarmowymi,
- zasadami bezpieczeństwa pracy w warunkach zimowych,
- zagrożeniami ppoż. dla otaczającego terenu,
- odpowiedzialnością pracownika za naruszenie przepisów BHP.

**5.4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Środki techniczne i organizacyjne winny wynikać ze szczegółowego harmonogramu prac budowlanych wykonanego przez Generalnego Wykonawcę. Wskazane wyżej zagrożenia winny mieć swoje odniesienie w opracowanym planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zastosowane środki techniczne, zapewnienie bezkolizyjnej komunikacji dla ruchu kołowego i pieszego winny wynikać z ogólnych zasad bezpiecznego prowadzenia robót budowlanych. Kierownictwo robót winno oznakować plac budowy znakami bezpieczeństwa na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń - zgodnie z Polską Normą PN-93/N-01256.02.

Pracę na wysokości wykonywać stosując zabezpieczenia osobiste przed upadkiem. Na placu budowy nie będą występować strefy szczególnego zagrożenia zdrowia. Plac budowy winien posiadać dojazd umożliwiający prawidłowe zaopatrzenie budowy we wszelkie materiały budowlane, jak również umożliwiający dojazd służbom porządkowym i ratowniczym. Na terenie budowy powinien znajdować się sprzęt przeciwpożarowy umożliwiający podjęcie szybkiej akcji gaśniczej przed przybyciem jednostek straży pożarnej.

Ponadto na budowie powinna znajdować się apteczka z podstawowym wyposażeniem umożliwiającym podjęcie natychmiastowych działań w sytuacji powstania urazu w czasie prowadzenia prac budowlanych. Powinna być zapewniona również możliwość skomunikowania się ze służbami porządkowymi i ratowniczymi (telefon lub inny skuteczny sposób powiadamiania ww. służb).

Przy pracach spawalniczych należy stosować ekrany zabezpieczające przed sypaniem się iskier wokół miejsca spawania. Należy przygotować podręczny sprzęt ppoż. (gaśnice, koce).

Do prac montażowych na wysokościach należy stosować rusztowania, a do podnoszenia rur i sprzętu na wysokość montażu – wielokrążki lub podnośniki.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana: organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy,

chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy, dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

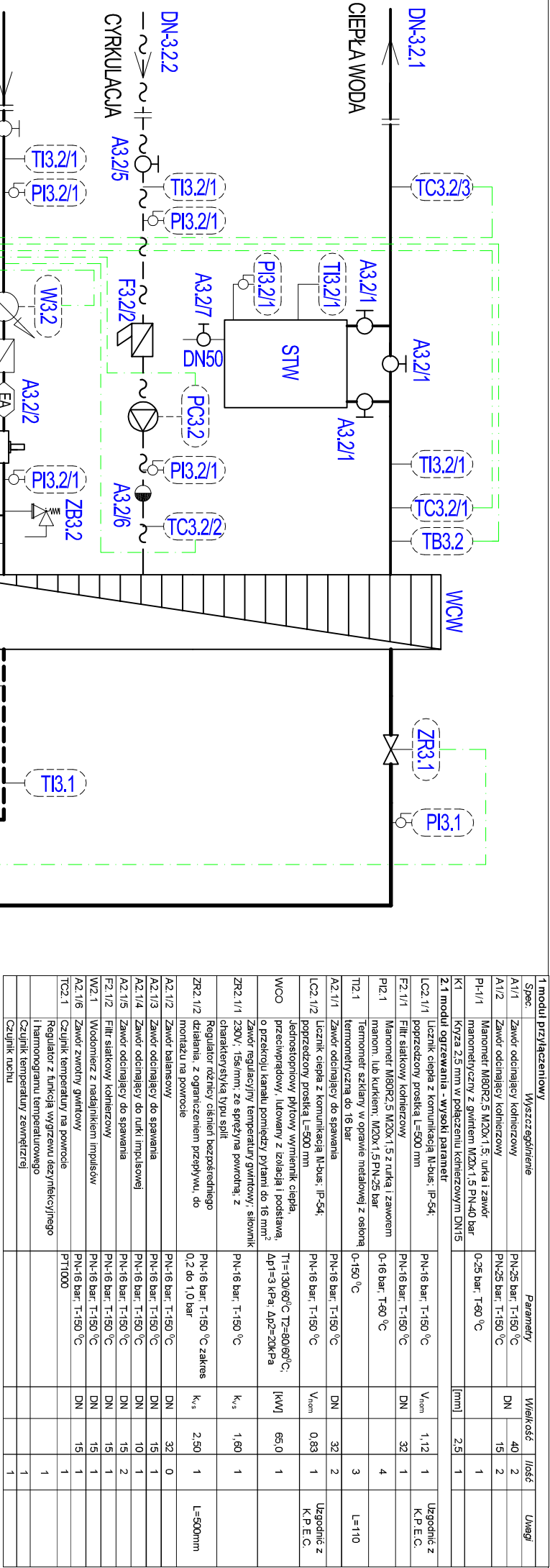
Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

W przypadku wykonywania robót z dala od zakładu pracy zapewnić należy pracownikom schronisko, wyposażone w:

- ogrzewanie (dotyczy pory zimowej),
- miejsce do podgrzewania posiłków,
- urządzenia sanitarne,
- apteczkę pierwszej pomocy,
- regulamin pracy,
- instrukcję, dotyczącą udzielania pierwszej pomocy,
- adresy i telefony pogotowia ratunkowego, straży pożarnej i policji.

Opracował:

  
mgr inż. Krzysztof Chudy



| 1 moduł przyłączeniowy  |  |  |                  |        |
|---|--|--|------------------|--------|
| Spec.   | Wyszczególnienie   | Parametry                                      | Wielkość         | Uwagi  |
| A1/1  | Zawór odcinający kominowy  | PN-25 bar, T-150 °C                            | DN               | 40 2   |
| A1/2  | Zawór odcinający kominowy  | PN-25 bar, T-150 °C                            | DN               | 15 2   |
| PI-1/1  | Manometr M80R2,5 M20x1,5, rurka i zawór manometryczny z gwintem M20x1,5 PN-40 bar  | 0-25 bar, T-60 °C                              |                  | 1      |
| K1  | Kryza 2,5 mm w połączeniu kominowym DN15   |  | [mm]             | 2,5 1  |
| 2.1 moduł ogrzewania - wysoki parametr                                      |  |  |                  |        |
| LC2.1/1   | Licznik ciepła z komunikacją N-bus, IP-54  | PN-16 bar, T-150 °C                            | V <sub>nom</sub> | 1,12 1 |
| F2.1/1  | Filtr siatkowy kominowy  | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 32 1   |
| PI-2.1  | Manometr M80R2,5 M20x1,5 z rurką i zaworem manom. lub kurkiem, M20x1,5 PN-25 bar   | 0-16 bar, T-60 °C                              |                  | 4      |
| TI-2.1  | Termometr szklany w oprawie metalowej z osłoną termometryczną do 16 bar  | 0-150 °C                                       |                  | 3      |
| A2.1/1  | Zawór odcinający do spawania   | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 32 2   |
| LC2.1/2   | Licznik ciepła z komunikacją N-bus, IP-54  | PN-16 bar, T-150 °C                            | V <sub>nom</sub> | 0,83 1 |
| WCO   | Jednostopniowy płytowy wymiennik ciepła, przeciwpadkowy, łożony z izolacją i podstawą, o przekroju kanału pomiędzy płytami do 16 mm² | T1=130/60°C T2=80/60°C, Δp1=13 kPa, Δp2=20 kPa | [kW]             | 65,0 1 |
| ZR2.1/1   | Zawór regulacyjny temperatury gwintowy, słownik charakterystyki typu spłt  | PN-16 bar, T-150 °C                            | K <sub>s</sub>   | 1,60 1 |
| ZR2.1/2   | Regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania, z ograniczeniem przepływu, do montażu na powrocie                                | PN-16 bar, T-150 °C zakres 0,2 do 1,0 bar      | K <sub>s</sub>   | 2,50 1 |
| A2.1/2  | Zawór balansowy  | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 32 0   |
| A2.1/3  | Zawór odcinający do spawania   | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 15 1   |
| A2.1/4  | Zawór odcinający do rurki impulsowej   | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 10 1   |
| A2.1/5  | Zawór odcinający do spawania   | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 15 2   |
| F2.1/2  | Filtr siatkowy kominowy  | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 15 1   |
| W2.1  | Wodomierz z nadajnikiem impulsów   | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 15 1   |
| A2.1/6  | Zawór zwrotny gwintowy   | PN-16 bar, T-150 °C                            | DN               | 15 1   |
| TC2.1   | Czujnik temperatury na powrocie  | PT1000   |                  | 1      |
| Regulator z funkcją wygrzewu dezynfekcyjnego i harmonogramu temperaturowego |  |  |                  |        |
| Czujnik ruchu   |  |  |                  |        |

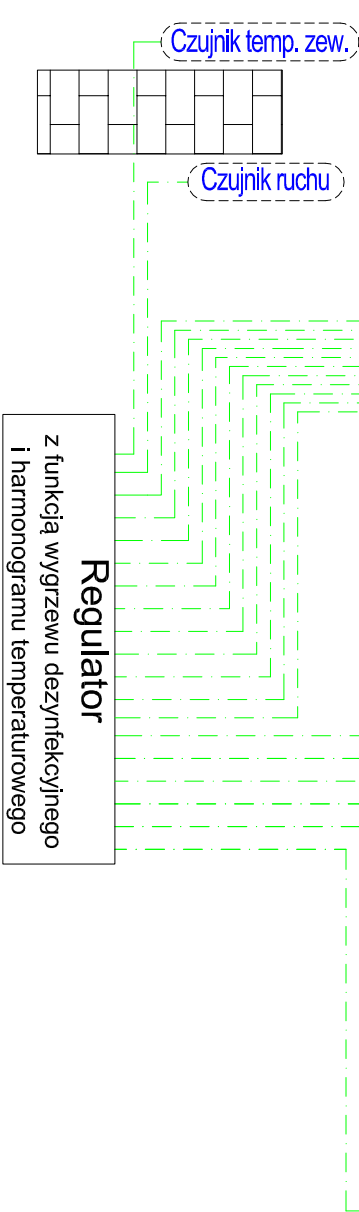
| 2.2 moduł ogrzewania - niski parametr    |  |   |                |        |
|--|--|---|----------------|--------|
| A2.2/1                                   | Zawór odcinający kominowy  | PN-16 bar, T-120 °C                           | DN             | 50 2   |
| TI-2.2                                   | Termometr szklany w oprawie metalowej z osłoną termometryczną do 10 bar  | 0-120 °C                                      |                | 2      |
| PI-2.2                                   | Manometr M80R2,5 M20x1,5, rurka i zawór manometryczny z gwintem, M20x1,5 PN-10 bar   | 0-10 bar, T-60 °C                             |                | 5      |
| F2.2                                     | Filtr siatkowy kominowy  | PN-10 bar, T-120 °C                           | DN             | 50 1   |
| PC2.2                                    | Przetwornik ciśnienia, kurtek manometryczny z gwintem, M20x1,5 PN-10 bar   | 0-6 bar, wysięcie 4,20 mA                     | DN             | 15 2   |
| A2.2/2                                   | Zawór odcinający gwintowy  | PN-10 bar, T-120 °C                           | DN             |        |
| TC2.2/1                                  | Termostat bezpieczeństwa z funkcją automatycznego porownego załączenia   | PN-10 bar, T-30-120 °C                        |                | 1      |
| TC2.2/2                                  | Czujnik temperatury na powrocie c.o.   | PT1000  |                | 1      |
| ZB2.2                                    | Zawór bezpieczeństwa dla wody  | P <sub>s</sub> = 5,0 bar, m=5300 kg/h         |                | 1      |
| PC2.2                                    | Pompa obiegowa do ogrzewania, sterowana elektronicznie 230V z komunikacją Modbus RTU   | H = 9 mH <sub>2</sub> O                       | [m³/h]         | 2,86 1 |
| A2.2/3                                   | Naczynie przeponowe do ogrzewania  | PN-10 bar, T-120 °C                           | DN             | 25 1   |
| 3.1 moduł ciepłej wody - wysoki parametr |  |   |                |        |
| A3.1/1                                   | Zawór odcinający do spawania   | PN-16 bar, T-150 °C                           | DN             | 32 1   |
| A3.1/2                                   | Zawór odcinający do spawania   | PN-16 bar, T-150 °C                           | DN             | 32 1   |
| PI-3.1                                   | Manometr M80R2,5 M20x1,5 z rurką i zaworem manom. lub kurkiem, M20x1,5 PN-16 bar   | 0-16 bar, T-60 °C                             |                | 1      |
| ZR3.1                                    | Zawór regulacyjny temperatury gwintowy, słownik 230V, 36mm, ze sprężyną powrotną   | PN-16 bar, T-150 °C                           | K <sub>s</sub> | 2,50 1 |
| WCO                                      | Jednostopniowy płytowy wymiennik ciepła, przeciwpadkowy, łożony z izolacją i podstawą, o przekroju kanału pomiędzy płytami do 16 mm² | T1=70/50°C T2=60/40°C, Δp1=13 kPa, Δp2=18 kPa | [kW]           | 81,9 1 |
| A3.1/3                                   | Zawór odcinający do spawania   | PN-16 bar, T-150 °C                           | DN             | 15 1   |
| TI-3.1                                   | Termometr szklany w oprawie metalowej z osłoną termometryczną do 16 bar  | 0-150 °C                                      |                | 1      |
| 3.2 moduł ciepłej wody - wodociąg        |  |   |                |        |
| A3.2/1                                   | Zawór odcinający gwintowy  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 32 3   |
| PI-3.2/1                                 | Manometr M80R2,5 M20x1,5, rurka i zawór manometryczny z gwintem, M20x1,5 PN-16 bar   | 0-10 bar, T-60 °C                             |                | 6      |
| F3.2/1                                   | Filtr siatkowy kominowy  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 32 1   |
| A3.2/2                                   | Wodomierz z nadajnikiem impulsów   | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 32 1   |
| ZB3.2                                    | Zawór zwrotny antyskażeniowy gwintowy  | PN-10 bar, T-90 °C, Wp EA                     | DN             | 32 1   |
| A3.2/3                                   | Zawór bezpieczeństwa dla wody  | P <sub>s</sub> = 6,0 bar, m=5100 kg/h         | DN             | 32 1   |
| A3.2/4                                   | Zawór odcinający gwintowy  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 15 1   |
| NP3.2                                    | Naczynie przeponowe do ciepłej wody  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 25 1   |
| TC3.2                                    | Termostat bezpieczeństwa z funkcją automatycznego porownego załączenia   | PN-10 bar, T-30-120 °C                        | [dm³]          | 50 1   |
| TC3.2/1                                  | Czujnik temperatury regulatora c.w.  | PT1000  |                | 1      |
| TI-3.2/1                                 | Termometr szklany w oprawie metalowej z osłoną termometryczną do 10 bar  | 0-100 °C                                      |                | 4      |
| STW                                      | Stabilizator ciepłej wody  | PN-6 bar, T-100 °C                            | [dm³]          | 300 1  |
| A3.2/5                                   | Zawór odcinający kominowy  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 15 1   |
| A3.2/6                                   | Zawór zwrotny gwintowy   | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 15 1   |
| F3.2/2                                   | Filtr siatkowy kominowy  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 15 1   |
| PC3.2                                    | Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody 230 V  | H = 5 mH <sub>2</sub> O                       | [m³/h]         | 0,23 1 |
| A3.2/7                                   | Zawór odcinający gwintowy  | PN-10 bar, T-90 °C                            | DN             | 50 1   |
| TC3.2/2                                  | Czujnik temperatury regulatora cyrkulacji  | PT1000  |                | 1      |
| TC3.2/3                                  | Czujnik temperatury za stabilizatorem c.w.   | PT1000  |                | 1      |
| A3.2/8                                   | Reduktor ciśnienia   | PN-10 bar, T-70 °C                            | DN             | 32 1   |
| A3.2/6                                   | Zawór odcinający kominowy  | P <sub>wp</sub> 4,8 bar, PN-10 bar, T-90 °C   | DN             | 32 1   |

OZNACZENIA:

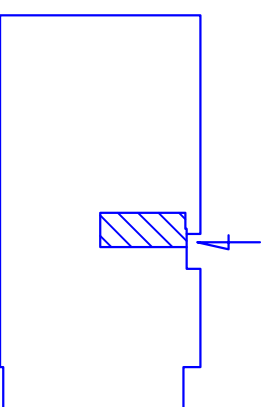
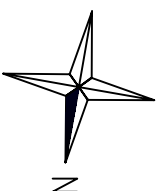
|          | granica modułów |
|----------|-----------------|
| DN-1     | [mm]            |
| DN-2.1   | [mm]            |
| DN-3.1   | [mm]            |
| DN-2.2   | [mm]            |
| DN-3.2.1 | [mm]            |
| DN-3.2.2 | [mm]            |

| ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO |               | ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO |               |
|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| ZIMA                      |               | LATO                      |               |
| V                         | ΔP instalacji | V                         | ΔP instalacji |
| [m³/h]                    | [kPa]         | [m³/h]                    | [kPa]         |
| 1,12                      | 70,79         | 1,43                      | 100,41        |

| Zapotrzebowanie na ciepło                   |                    |  |      |
|---|--------------------|--|------|
| Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o.     | Q <sub>co</sub>    |  | 65,0 |
| Średnie zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.    | Q <sub>cwśr</sub>  |  | 22,1 |
| Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. | Q <sub>cwmax</sub> |  | 81,9 |



|  |                          |  |             |
|--|--------------------------|--|-------------|
| Inwestor:<br>Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.<br>85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5 |                          |  |             |
| Jednostka autorska<br>"HYDROTERM" Krzysztof Chudy, 85-744 Bydgoszcz ul. Startowa 5                                     |                          |  |             |
| Objekt:<br>Pomieszczenie wężla ciepłego budynku przy ul. Leszczyńskiego 53 - bud. 2 w Bydgoszczy                       | Faza:                    | Skala:   |             |
|  | P.W.                     | schemat  | technologia |
| Treść rys.:<br>Schemat wężla ciepłego: Leszczyńskiego 53 - bud. 2  | Autor:                   |  | Nr rys.:    |
|  | mgr inż. Krzysztof Chudy |  | 1           |
| Sprawdził:   |                          | Podpis   |             |
| mgr inż. Marcin Wątróba  |                          | Uprawnienie budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń cieplnych, chłodniczych i klimatyzacyjnych - wentylacyjnych nr upr. AUB-KZ-7210/307/89; GP-KZ-7342/46/91 |             |
| Data: 8 marzec 2019  |                          | Uprawnienie budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń cieplnych, chłodniczych i klimatyzacyjnych - wentylacyjnych UAN-KZ-7210/193/89                           |             |



|   |   |   |                                      |
|---|---|---|--------------------------------------|
| Inwestor<br><b>Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.</b>                                |   |   |                                      |
| 85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5  |   |   |                                      |
| Jednostka autorska<br><b>"HYDROTERM" Krzysztof Chudy, 85-744 Bydgoszcz ul. Startowa 5</b>                     |   |   |                                      |
| <b>Objekt:</b><br><b>Pomieszczenie węża ciepłego budynku przy ul. Leszczyńskiego 53 - bud. 2 w Bydgoszczy</b> | <b>Faza:</b><br><b>P.W.</b>                         | <b>Skala:</b><br><b>1:50</b>  | <b>Branża:</b><br><b>technologia</b> |
|   |   | <b>Nazwisko</b>   | <b>Nr rys.:</b><br><b>2</b>          |
| <b>Autor:</b>   | <b>mgr inż. Krzysztof Chudy</b>                     | <b>Podpis</b>   |                                      |
| <b>Treść rys.:</b><br><b>Rzut węża ciepłego: Leszczyńskiego 53 - bud. 2</b>                                   | <b>Sprawdził:</b><br><b>mgr inż. Marian Wątroba</b> | Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych; sieci ciepłych uzbrojenia termu; instalacje centralnego ogrzewania i wentylacji<br>UAN-KZ-72/10/193/89 |                                      |
| <b>Data:</b> 8 marzec 2019  |   |   |                                      |