

Numer projektu: 2023_014

Numer umowy: zamówienie nr D34840 z dnia 31.02.2023 r.

PROJEKT TECHNICZNY

Jednostka projektowa:



GT Profil S.C.

Mickiewicza 10d/15

43-170 Łaziska Górne

NIP: 6351849238

Inwestor:



TAURON Ciepło sp. z o.o.

Grażyńskiego 49

40-126 Katowice

NIP: 9542732017

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Przyłączenie do sieci ciepłowniczej budynku przy ul. 3-go Maja w Sosnowcu

Zakres opracowania:

Branża:

Adres obiektu budowlanego:

Jednostka ewidencyjna:

Kategoria obiektu budowlanego:

Węzeł cieplny

Sanitarna

Sosnowiec ul. 3-go Maja

247501_1.0011.1218/2

IX

Zespół projektowy:

Funkcja:

Data:

Podpis:

mgr inż. Tomasz Szczerba
nr upr. SLK/3914/PWOS/12

Projektant

02.01.2024 r.

mgr inż. TOMASZ SZCZERBA
Upr. Bud. do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń
Nr ewidencyjny SLK/3914/PWOS/12

mgr inż. Dawid Fityka

Opracowujący

02.01.2024 r.

Spis zawartości niniejszej dokumentacji znajduje się na drugiej stronie.

Gliwice, 02.01.2024 r.

Spis treści

1.	Oświadczenie projektanta	3
2.	Kserokopia uprawnień projektanta oraz zaświadczenie o przynależności do PIIB.....	4
3.	Spis rysunków	6
4.	Opis techniczny	6
4.1.	Podstawa opracowania	6
4.2.	Zakres opracowania	6
4.3.	Technologia	6
4.3.1.	Wymiennik ciepła.....	6
4.3.2.	Pompa obiegowa i cyrkulacyjna	7
4.3.3.	Zawór regulacyjny z siłownikiem	7
4.3.4.	Naczynie wzbiornicze.....	7
4.3.5.	Zawór bezpieczeństwa	7
4.3.6.	Układ uzupełniania zładu.....	7
4.3.7.	Pomiar temperatury i ciśnienia	8
4.3.8.	Filtry.....	8
4.3.9.	Elementy zaporowe	8
4.4.	Automatyka i elektryka	8
4.5.	Branża budowlana.....	9
4.6.	Montaże.....	10
4.6.1.	Rurociągi i połączenia	10
4.6.2.	Zabezpieczenie antykorozyjne	11
4.6.3.	Izolacja termiczna.....	11
4.7.	Odbiory	12
4.8.	Uwagi końcowe	13
5.	Obliczenia.....	15
6.	Zestawienie materiałów	23

1. Oświadczenie projektanta

Oświadczenie projektanta

mgr inż. Tomasz Szczerba nr upr. SLK/3914/PWOS/12

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3, 3e Ustawy prawo budowlane oświadczam, iż niniejsza dokumentacja projektowa węzła ciepłego pn.

Przyłączenie do sieci ciepłowniczej budynku przy ul. 3-go Maja w Sosnowcu.

Sporządzona dnia 02.01.2024 r. dla Inwestora:

TAURON Ciepło Sp. z o.o.

ul. Grażyńskiego 49

40-126 Katowice

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Podpis i pieczęć projektanta:

2. Kserokopia uprawnień projektanta oraz zaświadczenie o przynależności do PIIB



SLK/OKK/7131.7132/3914/11

Katowice, dnia 14 czerwca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

nadaje Panu Tomaszowi Szczerba

mgr inż. inżynierii środowiska

ur. dnia 18 października 1979 w Pyskowicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3914/PWOS/12

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Tomasz Szczerba** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane — podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Szczerba
Braci Pisko 9/6
44-120 Pyskowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/s.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-9DZ-CY3-EK6 *

Pan Tomasz Szczerba o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7797/12

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-19 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.C.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



3. Spis rysunków

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala	Format
01	Lokalizacja węzła cieplnego	1:500	A3
02	Schemat technologiczny węzła cieplnego	-	A3
03	Rzut wymiennikowni ciepła	1:50	A3

4. Opis techniczny

4.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa zawarta z TAURON Ciepło Sp. z o.o.,
- Warunki techniczne wydane przez TAURON Ciepło Sp. z o.o.,
- obowiązująca Standaryzacja TAURON Ciepło Sp. z o.o.,
- obowiązujące przepisy oraz normy
- projekty instalacji wewnętrznych.

4.2. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja obejmuje projekt techniczny węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej budynku przy ul. 3-go Maja. Źródło ciepła prowadzi ilościowo-jakością dostawę energii cieplnej. Wymiennikownia została zlokalizowana w podpiwniczeniu budynku.

Układ dobrano na parametry podane w Warunkach technicznych oraz w projektach instalacji wewnętrznych. Przepływ obliczeniowy dla doboru średnic c.w.u. z.w. i cyrkulacji wynika z projektów instalacji.

Węzeł cieplny będzie stanowić źródło ciepła dla instalacji wewnętrznych c.o. i c.w.u. W budynku projektowana jest grzejnikowa instalacja c.o. Projektowane kompaktowe węzły cieplne będą w wykonaniu stojącym, obustronnie obsługiwanym.

Granice opracowania stanowią zawory odcinające po stronie wysokich parametrów oraz ostatnie zawory za węzłem cieplnym. Podłączenie instalacji wewnętrznych do węzłów cieplnych jest po stronie Odbiorcy Ciepła. Urządzenia dobrane w przedmiotowej dokumentacji będą własnością TAURON Ciepło Sp. z o.o. Projekty instalacji wewnętrznych są poza zakresem opracowania.

Źródło ciepła zaprojektowano w oparciu o normę PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze, Wymagania i badania przy odbiorze” i zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych Cobri Instal”.

Zadanie realizowane jest w systemie zaprojektuj-wybuduj.

4.3. Technologia

4.3.1. Wymiennik ciepła

Zaprojektowano płytowy lutowany wymiennik ciepła dla potrzeb transformacji parametrów czynnika grzewczego c.o. oraz wymiennik płaszczowo-rurowy w układzie szeregowym dla podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Urządzenia dobrane dla maksymalnego ciśnienia pracy PN25. Opory hydrauliczne wymienników po stronie wysokich i niskich parametrów nie mogą przekroczyć 20 kPa. Zamontować przed i za wymiennikami

ciepła zawory spustowe dla potrzeb przeprowadzenia ich okresowego czyszczenia (płukanie). Urządzenia posiadają rozbieralną izolację cieplną, przez co możliwy jest wielokrotny demontaż i montaż.

4.3.2. Pompa obiegowa i cyrkulacyjna

Zaprojektowano elektroniczne pompy obiegowe i cyrkulacyjną w układzie in-line. Urządzenia zasilane są napięciem 1x230 V. Poziom głośności pracy pomp nie może przekraczać 65 dB. Wyświetlacz pompy wskazuje jej aktualny stan pracy. Silnik urządzenia zabezpieczony jest przed zwarcie, przeciążeniem i przegrzaniem.

Możliwe jest ustawienie punktu pracy pompy w całym jej obszarze pracy. Przewidziano funkcjonowanie pompy w opcji „autoadapt”. Wilgotność względna w pomieszczeniu nie może przekraczać 95%, a temperatura otoczenia musi być w zakresie 0 - 40°C.

4.3.3. Zawór regulacyjny z siłownikiem

Zaprojektowano zawory regulacyjne odciążone hydraulicznie z elektrycznymi siłownikami dla potrzeb regulacji ilości energii cieplnej przekazywanej do układu odbiorczego. Zawory zamontować na przewodach powrotu strony wysokoparametrowej za wymiennikami. Zawór jest normalnie otwarty. Charakterystyka zaworu typu logarytmiczna lub split.

Elektryczny siłownik sterowany jest napięciem 230 V AC, trzypunktowo, o zabezpieczeniu IP54. Sprężyna powrotna urządzenia zostaje zwolniona w przypadku zaniku napięcia lub sygnału z termostatu bezpieczeństwa. Siłownik montowany jest bezpośrednio na zaworze. Czas przebiegu siłownika wynosi 30 s dla obiegu c.w.u. oraz 150 s dla obiegu c.o.

4.3.4. Naczynie wzbiorcze

Zaprojektowano przeponowe naczyni wzbiorcze dla potrzeb ustabilizowania ciśnienia instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania. Urządzenie podłączyć do powrotu strony niskoparametrowej węzła ciepłego poprzez rurę wzbiorczą na ssaniu pompy. Naczynie wzbiorcze podłączyć z rurą wzbiorczą poprzez złącze samoodcinające. Na rurze zainstalować manometr o zakresie pomiaru 0-10 bar.

4.3.5. Zawór bezpieczeństwa

Zaprojektowano sprężynowo-membranowe zawory bezpieczeństwa w celu zabezpieczenia instalacji wewnętrznej przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia.

Zawory dobrano w oparciu o normę PN-B-02414 (c.o.), PN-76/b-02440 (c.w.u.) oraz wymagania Urzędu Dozoru Technicznego. Odprowadzenie zrzutu z zaworów bezpieczeństwa musi spełniać wymogi producenta urządzenia oraz normy PN-91/B-02415.

Pełne otwarcie zaworu bezpieczeństwa następuje przy przekroczeniu o 10% nastawy urządzenia, natomiast pełne zamknięcie przy ciśnieniu o 20% niższym niż jego nastawa.

4.3.6. Układ uzupełniania zładu

Przewidziano automatyczny, bezobsługowy bezpośredni układ uzupełniania zładu instalacji c.o. Przewód uzupełniania zładu wpiąć od boku do przewodu powrotu strony sieciowej i powrotu strony instalacyjnej. Zabrania się włączeń od góry lub od dołu.

Dla obiegu grzewczego przewidziano elektrozawór wyposażony w cewkę sterowaną napięciem 230 V AC. Zawór ten jest normalnie zamknięty. Montaż za pomocą obustronnych śrubunków. Zawór zostaje otwarty celem napełnienia/uzupełnienia zładu instalacji wewnętrznej.

Układ uzupełniania wyposażony jest również w reduktor ciśnienia, który obniża ciśnienie wody do wymaganej, dopuszczalnej wartości.

Dla potrzeb rozliczenia ilości wody zużytej do napełnienia/uzupełnienia zładu instalacji wewnętrznej przewidziano wodomierz do wody gorącej z nadajnikiem impulsów, który należy podłączyć do licznika ciepła.

4.3.7. Pomiar temperatury i ciśnienia

Zaprojektowano dla potrzeb pomiaru temperatury zasilania i powrotu strony instalacyjnej węzła cieplnego:

- a) techniczny termometr cieczowy w metalowej osłonie w zakresie pomiaru 0-100°C,
- b) czujnik temperatury zanurzeniowy, głowicowy, Pt-1000, zakres pomiaru 0-140°C wraz z tuleją ochronną.

Zaprojektowano dla potrzeb pomiaru ciśnienia zasilania i powrotu strony instalacyjnej węzła cieplnego:

- a) manometr tarczowy w metalowej osłonie M100 o zakresie pomiaru 0-10 bar wraz z kurkiem manometrycznym trójdrogowym oraz rurką pętlcową,
- b) przetwornik ciśnienia o zakresie pomiaru 0-10 bar wraz z kurkiem manometrycznym trójdrogowym oraz rurką pętlcową.

Nie dopuszcza się montażu manometru i termometru w jednej obudowie.

4.3.8. Filtry

Zaprojektowano siatkowe filtry oraz magnetyfiltry o ilości oczek 300/cm². Armatura chroni elementy pomiarowe, pompy i wymienniki ciepła przed zanieczyszczeniami mogącymi znaleźć się w wodzie.

4.3.9. Elementy zaporowe

Zaprojektowano spawane, kulowe zawory odcinające, spustowe i odpowietrzające dla strony WP węzła cieplnego oraz strony niskiej węzła c.o. Armaturę dobrano na ciśnienie PN25 dla strony WP i PN10 dla strony NP. Średnice armatury zaporowej wynikają z obliczeń.

Dla obiegu c.w.u. strony NP. przewidziano gwintowane kulowe zawory odcinające, spustowe. Armaturę dobrano na ciśnienie PN10. Średnice armatury zaporowej wynikają z obliczeń.

4.4. Automatyka i elektryka

Zaprojektowano regulator pogodowy jako jednostkę sterującą węzłem cieplnym. Urządzenie steruje siłownikami zaworów oraz pompami. Zakres pracy regulatora pogodowego dla obiegu c.o. i c.w.u.:

- a) regulacja strony niskoparametrowej c.o. wg konfiguracji krzywej grzewczej. Temperatura obiegu grzewczego regulowana jest w funkcji temperatury zewnętrznej,
- b) stałotemperaturowa praca strony niskoparametrowej c.w.u.
- c) ograniczenie temperatury powrotu wysokich parametrów,
- d) otwieranie i zamykanie zaworu regulacyjnego poprzez sterowanie siłownikiem. Zawór zamyka się przy osiągnięciu na wyjściu na instalację wymaganej temperatury oraz otwiera się przy spadku jej wartości,

- e) otwieranie i zamykanie elektrozaworu uzupełniania zładu c.o. poprzez sterowanie cewką. Zawór zostaje otwarty przy spadku ciśnienia statycznego instalacji poniżej dopuszczalnej wartości oraz zamknięty przy osiągnięciu odpowiedniej wartości ciśnienia.

Presostat chroni pompę obiegową przed suchobiegiem poprzez przerwanie zasilania przy spadku ciśnienia poniżej dopuszczalnej wartości. Pompa uruchomi się samoczynnie po osiągnięciu odpowiedniego ciśnienia w instalacji. W przypadku zastosowania pompy bez wbudowanego zabezpieczenia przed suchobiegiem należy zamontować presostat na ssaniu pompy. Pompa cyrkulacyjna posiada wbudowane zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Zastosować w wymiennikowni rozdzielnicę RW oraz osobną szafę sterowniczą. Rozdzielnicę zamontować w pobliżu wejścia do pomieszczenia w odległości minimum 70 cm od punktów czerpalnych. Nad rozdzielnicą nie mogą przebiegać instalacje wewnętrzne wykonane z tworzywa sztucznego. Szafę sterowniczą nie montować na ramie wężła ciepłego.

Ze względu na stosowany przez Dostawcę Ciepła standard komunikacyjny, należy przewidzieć w szafie AKPiA miejsce na montaż modemu telemetrycznego MT-156 v2 oraz możliwość podłączenia do niego wszystkich monitorowanych parametrów pracy. System nadrzędny powinien poprawnie interpretować dane z urządzeń odczytywanych na obiekcie, bez potrzeby instalowania nowego oprogramowania.

Wymaga się, aby instalacja elektryki w wymiennikowni zawierała zabezpieczenia przed porażeniem, przepięciem i przeciążeniem zgodnie z obowiązującymi normami.

Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego zamontować na ścianie północnej budynku, 3 m nad poziomem terenu. W celu uniknięcia zaburzeń pomiarów urządzenia montować z dala od otwieranych okien i wyrzutni powietrza.

4.5. Branża budowlana

Pomieszczenie wężła ciepłego musi być wyposażone w instalacje zgodnie z:

- a) rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. Dz.U. Nr75 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- b) wymaganiami normy PN-B-02423 – Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze,
- c) wymaganiami z :Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych Corbi Instal”.

Wymogi dla wymienników:

- a) ściany i strop gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi przeciwwilgociowymi. Ponadto przegrody powinny być wykonane z materiałów niepalnych,
- b) podłoga wykonana z materiałów wytrzymałych na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury, gładka, niepalna. Wykonać spadki nie mniejsze niż 1% w kierunku kratki ściekowej,
- c) wentylacja pomieszczenia mechaniczna kanałem wywiewnym i grawitacyjna kanałem nawiewnym.
- d) pomieszczenie wyposażać w oświetlenie elektryczne o natężeniu nie mniejszym niż 50 lx oraz cztery gniazda elektryczne 230 V.
- e) drzwi o wymiarach minimum na szerokość 90 cm, a na wysokość 200 cm, łącznie z futryną pokryte blachą stalową. Wymaga się, aby drzwi były otwierane na zewnątrz wymiennikowni.

- f) studnię schładzającą należy połączyć z najbliższą kanalizacją,
- g) zrzuty zaworów spustowych, odpowietrzających i zaworów bezpieczeństwa mają być sprowadzone poprzez lejki spustowe do rury odpływowej nad wpust podłogowy połączony ze studnią schładzającą,
- h) w pomieszczeniu węża ciepłego należy przewidzieć zlew z instalacją zimnej wody z zaworem odcinającym ze złączką do węża oraz wodomierz do zimnej wody w celu rozliczenia zużycia wody do celów gospodarczych

4.6. Montaż

4.6.1. Rurociągi i połączenia

Zaprojektowano wykonanie węża ciepłego z rur:

- a) stalowych bez szwu dla strony wysokoparametrowej walcowanych na gorąco o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219;
- b) stalowych ze szwem dla strony niskoparametrowej c.o. walcowanych na gorąco o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 79/H-74244;
- c) ze stali nierdzewnej dla strony niskoparametrowej c.w.u. Połączenie stabilizatora za pomocą rur PP.

Proste odcinki rur oraz kolana łączyć poprzez spawanie. Łączenie rur z armaturą wykonać przez połączenia kołnierzowe, spawane lub gwintowane (zgodnie z króćcami urządzeń). Zastosować kolana hamburskie o promieniu gięcia 1,5DN. Połączenia spawane wykonać metodą 141. Stosować spawane kołnierze okrągłe szyjkowe o PN armatury. Rurociągi PP łączyć poprzez zgrzewanie.

Rurociągi układać ze spadkiem nie mniejszym niż 5‰. Zrzuty zaworów spustowych, odpowietrzających i zaworów bezpieczeństwa mają być sprowadzone poprzez lejki spustowe do jednej rury odpływowej zbiorczej nad wpust podłogowy połączony ze studnią schładzającą.

Konstrukcje wsporcze rurociągów modułu przyłączeniowego wykonać z kształtowników stalowych, natomiast podwieszenia do stropu wykonać z obejm stalowych z gumową wkładką, dybli i gwintowanych szpilek zgodnie z PN-64/9055-02 lub BN-64/9055-01. Rozstaw podpór dla przewodów stalowych przedstawia tabela 1, natomiast tabela 2 opisuje rozstaw podpór przewodów tworzywowych.

Tabela 1. Maksymalny rozstaw podpór rur stalowych

Materiał	Średnica nominalna rury, DN	Przewód montowany	
		pionowo, m ¹⁾	poziomo, m
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła), stal odporna na korozję	od 10 do 20	2,0	1,5
	25	2,9	2,2
	32	3,4	2,6
	40	3,9	3,0
	50	4,6	3,5
	65	4,9	3,8
	80	5,2	4,0
	100	5,9	4,5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Tabela 2. Maksymalny rozstaw podpór rur tworzywowych

Materiał	Średnica nominalna rury, DN	Przewód montowany ($60^{\circ}\text{C} < t_{\text{rob}} \leq 80^{\circ}\text{C}$)	
		pionowo, m ¹⁾	poziomo, m
Rura tworzywowa	16	0,6	0,5
	20	0,8	0,6
	25	0,9	0,7
	32	0,9	0,7
	40	1,0	0,8
	50	1,2	0,9
	63	1,3	1,0
	75	1,4	1,1
	90	1,5	1,2
	110	1,8 ¹⁾	1,4

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać z wykorzystaniem rur (tulei) osłonowych o średnicy umożliwiającej swobodne przejście rur wraz z izolacją. Jako rury osłonowe wykorzystać rury stalowe ze szwem. Tuleja ochronna powinna wystać co najmniej po 2 cm z obu stron przegrody budowlanej. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową/izolacją a rurą osłonową wypełnić elastycznym uszczelnieniem.

4.6.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu prób szczelności połączeń oraz przepłukaniu wodą wodociągową pod pełnym ciśnieniem przewody oczyścić do minimum 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zwracając szczególną uwagę na miejsca połączeń. Odtłuszczone rury pomalować farbą termoodporną do 150°C. Wykonać dwukrotne malowanie farbą o łącznej grubości powłoki 100 –150 µm. Powierzchnie na których wystąpiły odpryski lub zdarcia powłok, należy je ponownie zabezpieczyć.

4.6.3. Izolacja termiczna

Rurociągi wysokoparametrowe modułu przyłączeniowego zaizolować otulinami z miękkiej pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PVC. Dopuszcza się zastosowanie otulin z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

Przyjęto grubość izolacji przewodów zgodnie z załącznikiem nr 2 do Obwieszczenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zestawienie średnic grubości izolacji przedstawia tabela nr 3.

Tabela 3. Minimalne grubości izolacji cieplnej rurociągów o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Lp.	Średnica rurociągu, DN	Grubość izolacji, mm
1.	od 15 do 20	20
2.	25	30
3.	32	30
4.	40	40
5.	50	50
6.	65	70
7.	80	80
8.	100	100
9.	większe niż 100	100

Uwaga: stosując materiał izolacyjny o innym współczynniku przewodzenia ciepła należy skorygować grubości izolacji cieplnych. Dopuszcza się pomniejszenie grubości w/w izolacji cieplnej o połowę przy przejściach przez przegrody budowlane oraz w obrębie modułu przyłączeniowego, z tym że grubość nie może być mniejsza niż 20 mm.

Na płaszczu izolacji umieścić oznaczenia wskazujące rodzaj czynnika i kierunek jego przepływu.

Zastosować kolory etykiet:

- zasilanie wysokiego parametru – ciemny czerwony,
- powrót wysokiego parametru – ciemny niebieski,
- zasilanie niskiego parametru – jasny czerwony,
- powrót niskiego parametru – jasny niebieski,
- cyrkulacja – zielono-biały.
- zimna woda – zielony,
- ciepła woda użytkowa – zielono-pomarańczowy,
- przewody bezpieczeństwa – żółto-czarne,
- przewody impulsowe – czarny,
- przewody odpowietrzające i odwadniające – brązowy.

4.7. Odbiory

Odbiory wykonywane są przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela TAURON Ciepło Sp. z o.o. Przed dokonaniem poniższych odbiorów zweryfikować zgodność zamontowanych elementów układu z dokumentacją projektową. Stronę wysokoparametrową poddać:

- stronę wysokoparametrową próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu wynoszącemu 1,3 maksymalnego ciśnienia roboczego tj. 21 bar,
- stronę niskoparametrową c.o. próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu wynoszącemu 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego tj. 7,5 bar,
- stronę niskoparametrową c.w.u. próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu wynoszącemu 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego tj. 9 bar,
- 72-godzinny ruchowi próbnemu, sprawdzając prawidłowości działania urządzeń, regulacja ciśnień i przepływów oraz poprawność działania urządzeń,
- poprawne wykonanie powłok antykorozyjnych oraz zezwolenie na wykonanie izolacji cieplnej rurociągów,

- f) poprawne wykonanie izolacji cieplnej rurociągów.

4.8. Uwagi końcowe

Węzeł cieplny wykonać zgodnie ze schematem zwracając szczególną uwagę na miejsca montażów elementów pomiarowych. Zachować swobodny dostęp do wszystkich urządzeń układu.

Zabrania się montażu filtrów bezpośrednio nad pompami, termostatami, czujnikami temperatury, przetwornikami oraz siłownikami zaworów.

Wszystkie zastosowane urządzenia, elementy, materiały należy montować i stosować zgodnie z instrukcjami producentów.

Wymagany jest atest higieniczny dla elementów w obiegu ciepłej wody użytkowej mających kontakt z wodą przeznaczoną do picia. Wszystkie zastosowane urządzenia, elementy, materiały należy montować i stosować zgodnie z instrukcjami producentów.

Osoba eksploatująca węzeł cieplny zobowiązana jest do wykonywania regularnych przeglądów okresowych.

Całość robót wykonać zgodnie z opracowaniem oraz aktualnymi normami i przepisami bhp. W przypadku zauważenia jakichkolwiek nieścisłości należy o nich bezzwłocznie poinformować Inwestora lub projektanta, obowiązuje forma pisemna. Wszystkie zastosowane materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie oraz posiadać krajowe deklaracje własności użytkowych lub deklaracje właściwości użytkowych. Prace wykonać bez naruszania konstrukcji nośnych budynku. Pomieszczenie projektowanego węzła cieplnego powinno posiadać:

- a) na drzwiach wejściowych, od wewnątrz, znak luminescencyjny „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”,
- b) instrukcję ppoż.,
- c) gaśnicę typu GP2x,
- d) na ścianie zalaminowany schemat węzła cieplnego wraz z zestawieniem materiałów,
- e) na drzwiach do wymiennikowni umieścić tabliczkę informacyjną z twardego tworzywa sztucznego z napisem „Węzeł cieplny”.

Na montażu przeanalizować gabaryty wymiennikowni oraz rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu. Dokładną lokalizację węzła cieplnego określić na budowie. Lokalizację spustów i odpowietrzeń ustalić na montażu. Dopuszcza się zmianę rozmieszczenia urządzeń w wymiennikowni pod warunkiem zaakceptowania rozwiązań zmiennych przez Zamawiającego oraz odnotowaniu tych zmian w dokumentacji powykonawczej.

Przed rozpoczęciem budowy należy bezwzględnie dokonać wizji lokalnej w obecności przedstawiciela Dostawcy Ciepła.

Hałas od urządzeń występujących w węźle cieplnym zlokalizowanym w budynku mieszkalnym lub użyteczności publicznej nie może przekraczać poziomu określonego w normach PN-N-01307: 1994 i PN-87/B-02151/02.

Pracę mającą na celu dostosowanie pomieszczenia pod względem budowlanym do obowiązujących przepisów są poza zakresem zadania.

Z elementami nienadającymi się do dalszego wykorzystania oraz odpadami, należy postępować zgodnie z obowiązującą Ustawą o odpadach.

Projekt chroniony jest prawami autorskimi. Wykorzystywanie i/lub powielanie do innych celów niż wykonanie Umowy, bez pisemnej zgody pracowni, jest zabronione.

5. Obliczenia

DANE WEJŚCIOWE

Moc cieplna dla potrzeb c.o.:	Qco=	355,0 kW
Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. - zima:	Qcwu=	254,0 kW
Suma:	Qc=	609,0 kW
Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. - lato:	Qcwu=	254,0 kW
Średnica przyłącza sieci ciepłej:	DN	65

STRONA SIECIOWA - ZIMA

Temperatura zasilania:	Tzs=	130 °C
Temperatura powrotu:	Tps=	70 °C
Ciśnienie zasilania:	Hsz=	970 kPa
Ciśnienie powrotu:	Hpz=	615 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne:	Hdsz=	355 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne minimalne:	Hdsm=	150 kPa
Natężenie przepływu - obieg c.o.:	Gsco=	5,27 m³/h
Natężenie przepływu - obieg c.w.u.:	Gscwu=	3,77 m³/h
Natężenie przepływu - suma:	Gs=	9,04 m³/h

STRONA SIECIOWA - LATO

Temperatura zasilania:	Tzs=	64 °C
Temperatura powrotu obiegu c.w.u.:	Tps=	35 °C
Ciśnienie zasilania:	Hsz=	760 kPa
Ciśnienie powrotu:	Hpz=	525 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne:	Hdsz=	235 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne minimalne:	Hdsm=	150 kPa
Natężenie przepływu - obieg c.w.u.:	Gs=	7,80 m³/h

STRONA INSTALACYJNA C.O.

Temperatura zasilania:	Tzco=	70 °C
Temperatura powrotu:	Tpco=	50 °C
Opór hydrauliczny obiegu wtórnego:	Hco=	50 kPa
Ciśnienie statyczne:	Hst=	3,5 bar
Ciśnienie dopuszczalne:	Hzb=	6 bar
Objętość zładu:	Vco=	6,62 m³
Natężenie przepływu:	Gco=	15,44 m³/h

STRONA INSTALACYJNA C.W.U.

Temperatura zasilania:	Tzcwu=	60 °C
Temperatura zimnej wody:	Tzw=	5 °C
Opór hydrauliczny obiegu wtórnego:	Hcwu=	32 kPa
Natężenie przepływu c.w.u./z.w.:	Gcwu=	4,07 m³/h
Natężenie przepływu cyrk.:	Gcyrk=	1,43 m³/h
Natężenie przepływu ładowania:	Gład=	4,12 m³/h

DOBÓR ŚREDNIC RUROCIĄGÓW C.O.

Natężenie sieciowego przepływu:	G _{sco} =	5,27 m³/h
Średnica dobranego rurociągu:	DN	50
Prędkość przepływu:	w=	0,75 m/s
Średnica spustu/odpowietrzenia:	DN	15

Natężenie instalacyjnego przepływu:	G _{co} =	15,44 m³/h
Średnica dobranego rurociągu:	DN	80
Prędkość przepływu:	w=	0,85 m/s
Średnica spustu/odpowietrzenia:	DN	25

Natężenie przepływu uzupełniania zładu instalacji:	G _u =	0,46 m³/h
Średnica dobranego rurociągu:	DN	15
Prędkość przepływu:	w=	0,73 m/s

DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA C.O.

Opór hydrauliczny wymiennika po stronie sieciowej:	H _{ws} =	0,96 kPa
Opór hydrauliczny wymiennika po stronie instalacyjnej:	H _{wi} =	18,63 kPa
Minimalna wydajność cieplna:	Q _{co} =	355 kW
Temperatura czynnika grzejącego:	T _s =	130/70 °C
Temperatura czynnika grzewczego:	T _{co} =	70/50 °C
Przewymiarowanie:	P=	297 %
Powierzchnia wymiany:	A=	6,09 m²
Powierzchnia przebiegu płyty wymiennika:	F=	10,00 mm

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

Opór hydrauliczny obiegu wtórnego:	H _{co} =	50,00 kPa
Opór hydrauliczny wymiennika po stronie instalacyjnej:	H _w =	18,63 kPa
Oporo hydrauliczne liniowe i miejscowe:	H _{ilm} =	1,31 kPa
Suma oporów hydraulicznych strony instalacyjnej:	H _p =	69,94 kPa
Wydajność pompy:	G _p =	15,44 m³/h
Wysokość podnoszenia pompy:	H _{p'} =	7,00 msw

DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO Z SIŁOWNIKIEM OBIEGU C.O.

Natężenie sieciowego przepływu:	G _{sco} =	5,27 m³/h
Prędkość przepływu na zaworze:	w=	1,82 m/s
Wstępny opór hydrauliczny zaworu:	H _{wzr} =	35 kPa
Obliczeniowy współczynnik przepływu:	K _v =	8,91 m³/h
Stopień otwarcia zaworu (20 < y < 90):	S=	89,08 %
Opór zaworu całkowicie otwartego:	H _{zr} =	27,77 kPa
Nastawa regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu:	H _n =	56,00 kPa
Autorytet zaworu:	a=	0,50 >0,3
Średnica zaworu:	DN	32
Współczynnik przepływu zaworu:	K _{vs} =	10 m³/h
Króćce przyłączeniowe:	G 1 1/2 A	

DOBÓR WODOMIERZA UZUPEŁNIANIA ZŁADU C.O.

Natężenie przepływu uzupełniania zładu instalacji:	G _u =	0,46 m³/h
Przepływ nominalny wodomierza:	G _n =	1,6 m³/h
Średnica wodomierza	DN	15

DOBÓR PRZEPONOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO WG NORMY PN-B-02414:1999

Objętość zładu:	Vco=	6,62 m³
Ciśnienie dopuszczalne:	Hzb=	6 bar
Ciśnienie statyczne:	Hst=	3,5 bar
Temperatura zasilania:	Tzco=	70 °C
Przyrost objętości wody instalacyjnej:	Δv=	0,0224 l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T1 = 10°C:	ρ1=	999,7 kg/m³
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej (pst+ 0,2), 3,7 bar:	p =	3,7 bar

Pojemność użytkowa naczynia:

$$Vu = Vco \cdot \rho_1 \cdot \Delta v, \text{ dm}^3$$

Vu= 148,27 dm³

Wymagana pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$Vn = Vu \cdot (Hzb + 0,1)/(Hzb - p), \text{ dm}^3$$

Vn= 451,26 dm³

Pojemność naczynia wzbiorczego:

Vz= 500 dm³

Dopuszczalne ciśnienie zbiornika:

PN 6

Ciśnienie fabryczne:

pf= 1,5 bar

Przyłącze:

R 1

Ilość:

n= 1 szt.

Naczynie wzbiorcze obiegu c.o. poddać odbiorowi UDT

Minimalna średnica rury wzbiorczej:

$$d=0,7 \cdot Vu^{0,5}, \text{ mm}$$

d= 19,04 mm

DN 25 mm

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WG PN-B-02414:1999

Maksymalne ciśnienie sieci ciepłej:

Hsm= 16 bar

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:

Hzb= 6 bar

Powierzchnia przebiccia płyty wymiennika:

F= 10 mm

Gęstość wody sieciowej:

r= 934,03 kg/m³

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień (Hsm - Hzb > 5 bar)

ΔH= 10 bar

b= 2 bar

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M=447,3 \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(Hsm-Hzb \cdot r)}, \text{ kg/s}$$

M= 0,86 kg/s

Średnica dopływowa zaworu bezpieczeństwa:

$$d0=54 \cdot \sqrt{(M/(\alpha \cdot \sqrt{(Hsm \cdot r)}))}, \text{ kg/s}$$

dla pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

7,28 mm

dla 2 zaworów bezpieczeństwa:

5,15 mm

gdzie:

αc - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu dla cieczy 0,9 x α

αc= 0,39

α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu

α= 0,43

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

n= 2 szt.

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa:

Hzb= 6 bar

Średnica wewnętrzna kanału dopływowego:

ø 20 mm

Średnica nominalna:

DN 25

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WG WYTICZNYCH UDT:**WUDT-UC-KW/04****WUDT-UC-WO-A****WUDT-UC-ZS/E**

Największa trwała moc cieplna wymiennika:	Qco=	355	kW
Ciepło parowania wody:	h=	2076	kJ/kg
Temperatura zasilania sieci:	Tzs=	130	°C
Temperatura powrotu sieci:	Tps=	70	°C
Dopuszczalny wsp. wypływu cieczy dla pękniętej ścianki wymiennika:	αd=	1	
Powierzchnia przebiegu płyty wymiennika:	F=	10	mm
Maksymalne ciśnienie sieci ciepłej:	Hsm=	1,6	MPa
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	Hzb=	0,6	MPa
Ciśnienie zrzutowe:	Hzz=	0,66	MPa
Gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa:	r1=	860,73	kg/m3
Gęstość wody przy temperaturze 70°C:	r2=	977,75	kg/m3
Gęstość wody przy temperaturze 130°C i ciśnieniu 0,66 MPa:	r3=	899,85	kg/m3
Powierzchnia przepływu przez kryzę:	Akr=	19,63	mm2
Przyjęta średnica wewnętrzna kryzy:	dkr=	5	mm
Entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy temperaturze 130°C i ciśnieniu 0,66 MPa:	i1=	547	kJ/kg
Entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym:	i2=	419	kJ/kg
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy 0,9 x α:	αc=	0,39	
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α=	0,43	

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**1.1. Ze względu na moc cieplną:**

$$m1 = 3600 \cdot Q_{co} / h, \text{ kg/h}$$

$$m1 = 615,61 \text{ kg/h}$$

1.2. Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika:

$$m2 = 5,03 \cdot \alpha_d \cdot F \cdot \sqrt{(H_{sm} - H_{zb}) \cdot r_1}, \text{ kg/h}$$

$$m2 = 1475,72 \text{ kg/h}$$

1.3. Ze względu na otwarcie przewodu uzupełniania z zabudowaną kryzą przy trwałym połączeniu powrotu wody sieciowej (grzejnej) z powrotem wody instalacyjnej (grzanej)

$$m3 = 5,03 \cdot \alpha_d \cdot A_{kr} \cdot \sqrt{(H_{sm} - H_{zb}) \cdot r_2}, \text{ kg/h}$$

$$m3 = 3087,47 \text{ kg/h}$$

1.4. Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę przy obliczeniowej różnicy ciśnień na przewodzie uzupełniania

$$\Delta H = H_{sm} - H_{zb}, \text{ Pa}$$

$$\Delta P = 1,00 \text{ MPa}$$

$$m_{kr} = (d_{kr}/192)^2 \cdot \sqrt{(H_{sm} - H_{zb})}, \text{ kg/s}$$

$$m_{kr} = 0,6782 \text{ kg/s}$$

$$m_{kr} = 2441,41 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie przepływów ($m_{kr} \leq m_3$): $2441,41 \text{ kg/h} \leq 3087,47 \text{ kg/h}$ **1.5. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**

$$m = m_1 + m_2 + m_3, \text{ kg/h}$$

$$m = 5178,80 \text{ kg/h}$$

1.6. Udział pary wodnej w mieszaninie

$$x_2 = (i_1 - i_2) / h$$

$$x_2 = 0,06$$

2. Średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa**2.1. Powierzchnia wypływu wody:**

$$F_w = (1 - x_2) m / (5,03 \alpha_c \sqrt{(H_{sm} - H_{zz}) r_3}), \text{ mm}^2$$

	Fw=	85,17 mm ²
2.2. Powierzchnia wypływu pary:		
$F_p = (x_2 \cdot m) / (5,03 \cdot \alpha_c \sqrt{(H_{sm} - H_{zz}) \cdot r_3})$, mm ²	Fp=	5,60 mm ²
2.3. Suma powierzchni wypływów:		
$F_{pw} = F_p + F_w$, [mm ²]	Fpw=	90,77 mm ²
2.4. Minimalna średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:		
$d_o = \sqrt{(4F_{pw}/n)/\pi}$, mm		
dla 1 zaworu bezpieczeństwa:		10,76 mm
dla n= zaworów bezpieczeństwa:		7,61 mm
Ilość zaworów bezpieczeństwa:	n=	2 szt.
Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	Hzb=	6 bar
Średnica wewnętrzna kanału dopływowego:	ø	20 mm
Średnica nominalna:	DN	25

DOBÓR ŚREDNIC RUROCIĄGÓW C.W.U.

Natężenie sieciowego przepływu - zima:	Gscwu=	3,77 m³/h
Natężenie sieciowego przepływu - lato:	Gscwu=	7,80 m³/h
Średnica dobranego rurociągu:	DN	65
Prędkość przepływu:	w=	0,65 m/s
Średnica spustu/odpowietrzenia:	DN	15

Natężenie instalacyjnego przepływu c.w.u./z.w.:	Gcwu=	4,07 m³/h
Średnica dobranego rurociągu:	DN	40
Prędkość przepływu:	w=	0,90 m/s
Średnica spustu/odpowietrzenia:	DN	15

Natężenie instalacyjnego przepływu cyrk.:	Gcyrk=	1,43 m³/h
Średnica dobranego rurociągu:	DN	25
Prędkość przepływu:	w=	0,81 m/s

DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA C.W.U.

Opór hydrauliczny wymiennika po stronie sieciowej - lato:	Hwsl=	8,60 kPa
Opór hydrauliczny wymiennika po stronie sieciowej - zima:	Hwsz=	2,10 kPa
Opór hydrauliczny wymiennika po stronie instalacyjnej:	Hwi=	0,70 kPa
Minimalna wydajność cieplna:	Qco=	254 kW
Temperatura czynnika grzejącego - zima:	Ts=	130/70 °C
Temperatura czynnika grzejącego - lato:	Ts=	64/35 °C
Temperatura czynnika grzewczego:	Tcwu=	60/5 °C
Przewymiarowanie:	P=	31 %
Powierzchnia wymiany:	A=	22,80 m²
Przekroju pojedynczego kanału przepływowego:	F=	36,60 mm

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ

Opór hydrauliczny obiegu wtórnego:	Hcwu=	32,00 kPa
Opór hydrauliczny wymiennika po stronie instalacyjnej:	Hw=	0,70 kPa
Opory hydrauliczne liniowe i miejscowe:	Hilm=	4,00 kPa
Suma oporów hydraulicznych strony instalacyjnej:	Hp=	36,70 kPa
Wydajność pompy:	Gp=	1,43 m³/h
Wysokość podnoszenia pompy:	Hp'=	3,67 msw

DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO Z SIŁOWNIKIEM OBIEGU C.W.U.

Natężenie sieciowego przepływu - zima:	Gscwu=	3,77 m³/h
Natężenie sieciowego przepływu - lato:	Gscwu=	7,80 m³/h
Prędkość przepływu na zaworze:	w=	1,73 m/s
Wstępny opór hydrauliczny zaworu:	Hwzr=	30 kPa
Obliczeniowy współczynnik przepływu:	Kv=	14,24 m³/h
Stopień otwarcia zaworu (20 < y < 90):	S=	89,00 %
Opór zaworu całkowicie otwartego - zima:	Hzr=	5,55 kPa
Opór zaworu całkowicie otwartego - lato:	Hzr=	23,77 kPa
Nastawa regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu:	Hn=	56,00 kPa
Autorytet zaworu:	a=	0,42 >0,3
Średnica zaworu:	DN	40
Współczynnik przepływu zaworu:	Kvs=	16 m³/h
Króćce przyłączeniowe:	G 2 A	

DOBÓR WODOMIERZA ZIMNEJ WODY

Natężenie przepływu:	Gu=	4,07	m³/h
Przepływ nominalny wodomierza:	Gn=	6,3	m³/h
Średnica wodomierza:	DN	25	

DOBÓR STABILIZATORA TEMPERATURY C.W.U.

Przepływy c.w.u.:	Gcwu=	1,10	kg/s
Czas maksymalnego poboru c.w.u.:	t=	4	min
Masa wody w stabilizatorze:	m=	264,5	kg
wymagana pojemność stabilizatora:	V=	269,03	dm³

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WG PN-76/B-02440

Maksymalne ciśnienie sieci ciepłej:	Hsm=	16	bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	Hzb=	6	bar
Przekroju pojedynczego kanału przepływowego:	F=	36,6	mm
Gęstość wody sieciowej:	r=	995,68	kg/m³
Współczynnik zależny od różnicy ciśnień ($H_{sm} - H_{zb} > 5$ bar)	$\Delta H =$	10	bar
	b=	2	bar

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 1,59 \cdot \alpha c1 \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{((H_{sm} - H_{zb}) \cdot r)}, \text{ kg/h}$$

$$M = 11613,63 \text{ kg/s}$$

Średnica dopływowa zaworu bezpieczeństwa:

$$d0 = 54 \sqrt{(M / (\alpha c \sqrt{((H_{sm} \cdot r))})), \text{ kg/s}$$

dla pojedynczego zaworu bezpieczeństwa: 15,31 mm

dla 2 zaworów bezpieczeństwa: 10,83 mm

gdzie:

 αc - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu dla cieczy $0,9 \times \alpha$

$$\alpha c = 0,49$$

 α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu

$$\alpha = 0,54$$

 $\alpha c1$ - dopuszczalny współczynnik pęknięcia ścianki wymiennika, 1

$$\alpha c1 = 1$$

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = 2 \text{ szt.}$$

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa:

$$H_{zb} = 6 \text{ bar}$$

Średnica wewnętrzna kanału dopływowego:

$$\varnothing = 20 \text{ mm}$$

Średnica nominalna:

$$DN = 25$$

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WG WYTICZNYCH UDT:**WUDT-UC-KW/04****WUDT-UC-WO-A****WUDT-UC-ZS/E**

Największa trwała moc cieplna wymiennika:	Qco=	254	kW
Ciepło parowania wody:	h=	2076	kJ/kg
Temperatura zasilania sieci:	Tzs=	130	°C
Temperatura powrotu sieci:	Tps=	70	°C
Dopuszczalny wsp. wypływu cieczy dla pękniętej ścianki wymiennika:	$\alpha d =$	1	
Przekroju pojedynczego kanału przepływowego:	F=	36,6	mm
Maksymalne ciśnienie sieci ciepłej:	Hsm=	1,6	MPa
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	Hzb=	0,6	MPa
Ciśnienie zrzutowe:	Hzz=	0,66	MPa
Gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa:	r1=	860,73	kg/m³
Gęstość wody przy temperaturze 70°C:	r2=	977,75	kg/m³
Gęstość wody przy temperaturze 130°C i ciśnieniu 0,66 MPa:	r3=	899,85	kg/m³
Powierzchnia przepływu przez kryzę:	Akr=	19,63	mm²

Przyjęta średnica wewnętrzna kryzy:	dkr=	5 mm
Entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy temperaturze 130°C i ciśnieniu 0,66 MPa:	i1=	547 kJ/kg
Entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym:	i2=	419 kJ/kg
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy 0,9 x α:	αc=	0,49
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezobezpieczeństwa:	α=	0,54
1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:		
1.1. Ze względu na moc cieplną:	$m1=3600 \cdot Q_{co}/h$, kg/h	
	m1=	440,46 kg/h
1.2. Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika:	$m2=5,03 \cdot \alpha_d \cdot F \sqrt{((H_{sm} - H_{zb}) r_1)}$, kg/h	
	m2=	5401,11 kg/h
1.3. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m = m1 + m2$, kg/h	
	m=	5841,57 kg/h
1.4. Udział pary wodnej w mieszaninie	$x2 = (i1 - i2) / h$	
	x2=	0,06
2. Średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa		
2.1. Powierzchnia wypływu wody:	$Fw=(1-x2)m/(5,03\alpha_c \sqrt{((H_{sm} - H_{zz})r_3)})$, mm ²	
	Fw=	76,47 mm ²
2.2. Powierzchnia wypływu pary:	$Fp = (x2 \cdot m) / (5,03 \cdot \alpha_c \sqrt{((H_{sm} - H_{zz}) \cdot r_3)})$, mm ²	
	Fp=	5,02 mm ²
2.3. Suma powierzchni wypływów:	$Fpw = Fp + Fw$, [mm ²]	
	Fpw=	81,49 mm ²
2.4. Minimalna średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:	$d_o=\sqrt{((4Fpw/n)/\pi)}$, mm	
dla 1 zaworu bezpieczeństwa:		10,19 mm
dla n= zaworów bezpieczeństwa:		7,21 mm
Ilość zaworów bezpieczeństwa:	n=	2 szt.
Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	Hzb=	6 bar
Średnica wewnętrzna kanału dopływowego:	ø	20 mm
Średnica nominalna:	DN	25

6. Zestawienie materiałów

WĘZŁ CIEPLNY C.O.					
Poz.	Urządzenie	Parametry	Producent	Ilość	
strona sieciowa					
2.01	Płytyowy, lutowany miedzią wymiennik ciepła wraz z izolacją cieplną	plyty ze stali nierdzewnej AISI 316L, PN25, Tmax=200°C, moc cieplna 355 kW, opór sieci 0,96 kPa, opór instalacji 18,63 kPa, przewymiarowanie 296,5%, powierzchnia wymiany 6,09 m ²	DANFOSS typu XB52M-1-60	1	kpl.
2.02	Zawór regulacyjny	PN25, Tmax=150°C, kvs=10 m ³ /h, DN32, króciec: G 1 1/2 A, w komplecie 2 złączki, 2 nakrętki, 2 uszczelki	DANFOSS typu VM2	1	kpl.
	Siłownik zaworu	sterowanie 3-punktowe, 230 V, IP54	DANFOSS typu AMV 23	1	szt.
2.03	Zawór kulowy odcinający	do wspawania, DN50, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	2	szt.
2.04	Zawór kulowy spustowy	do wspawania, DN15, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	2	szt.
strona instalacyjna					
3.01	Pompa obiegowa wraz z izolacją cieplną	PN10, Tmax=100°C, bezdławnicowa, regulowana elektronicznie, przepływ 15,44 m ³ /h, wysokość podnoszenia 7 msw, DN25,	GRUNDFOS typu MAGNA3 65-120F	1	kpl.
3.02	Membranowy zawór bezpieczeństwa	DN25, ciśnienie początku otwarcia 6 bar, średnica kanału dopływowego 20 mm, Tmax=140°C	HUSTY typu SYR 1915	2	szt.
3.03	Filtr	kołnierzowy, DN80, PN16, Tmax=200°C, z siatką 100 oczek/cm ² i wkładem magnetycznym	EFAR typu WKOFm	1	szt.
3.04	Zawór kulowy odcinający	do wspawania, DN80, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	2	szt.
3.05	Zawór kulowy spustowy	do wspawania, DN25, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	2	szt.
3.06	Termostat bezpieczeństwa	z funkcją automatycznego ponownego włączenia oraz zwolnienia sprężyny bezpieczeństwa siłownika zaworu regulacyjnego, zakres temp.: 30-90°C, PN16, przyłącze G 1/2, IP55, osłona montażowa wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu KP-78	1	szt.
3.07	Czujnik temperatury wody	zanurzeniowy, głowicowy, długość 100 mm, Pt1000, zakres pomiaru od 0 do 140°C, PN16, stopień ochrony IP54, przyłącze G 1/2 A, stała czasowa 2 s. Osłona montażowa pod czujnik temperatury wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu ESMU-100	2	szt.

3.08	Przetwornik ciśnienia	0-10 bar, sygnał wyjściowy 4-20 mA, stopień ochrony IP65, dopuszczalna przeciążalność ciśnienia 4-krotna wartość zakresu pomiarowego, Tmax=100°C	DANFOSS typu MBS3000	2 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	2 szt.
3.09	Termometr w metalowej osłonie	zakres pomiaru 0-100°C, PN16	KWT	2 szt.
3.10	Manometr tarczowy	0-1,0 MPa gwint zewnętrzny M20x1.5, Tmax=150°C	WIKA typu 111.22.100	3 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	3 szt.
3.11	Presostat	wyposażony w jednobiegunowy styk przełączny, zakres nastawy -0,2 do 8 bar, max. ciśnienie robocze 18 bar, zakres temperatur od -40 do 100°C, obudowa IP55, przyłącze G ½, osłona montażowa wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu KPI 35	1 szt.
	Zawór kulowy odcinający	do spawania, DN15, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	1 szt.
układ stabilizacji ciśnienia				
4.01	Naczynie wzbiornicze przeponowe	pojemność 500 dm ³ , przyłącze R 1, PN6, ciśnienie fabryczne 1,5 bar, ciśnienie wstępne 3,7 bar	REFLEX typu N500	1 szt.
4.02	Złącze samoodcinające	DN25, PN10, Tmax=70°C	REFLEX typu SU	1 szt.
4.03	Manometr tarczowy	0-1,0 MPa gwint zewnętrzny M20x1.5, Tmax=150°C	WIKA typu 111.22.100	1 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	1 szt.
układ uzupełniania zładu				
5.01	Kryza	dkr = 5 mm, Gkr=2 mm, stal czarna		1 szt.
5.02	Zawór uzupełnienia zładu	PN16, nastawa ciśnien: 1,5-5 bar, DN15	HUSTY typu SYR2128	1 szt.
5.03	Elektromagnetyczny zawór uzupełniania zładu	DN15, kvs=4 m ³ /h, cewka 220 V ac, wtyk IP65, PN25, Tmax=150°C, kabel 5 m	DANFOSS typu EV220B 15BB	1 kpl.
5.04	Jednostrumieniowy wodomierz skrzydełkowy	do wody gorącej, PN16, przepływ nominalny 1,6 m ³ /h, DN15, króciec: G 3/4, nadajnik impulsów 10 l/impuls, kabel 10 m	POWOGAZ typu JS90-1,6-NK 10[l/pulse]	1 kpl.
5.05	Filtr	gwintowany, DN15, PN16, Tmax=100°C, z siatką 300 oczek/cm ² i wkładem magnetycznym	INFRACORR typu IFM	1 szt.
5.06	Zawór zwrotny	gwintowany, DN15, PN10	GENEBRE typu Typ 3121	1 szt.
5.07	Zawór kulowy odcinający	do spawania, DN25, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	1 szt.
5.08	Zawór kulowy odcinający	do spawania, DN25, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	4 szt.

UKŁAD STEROWANIA				
6.01	Regulator pogodowy	szafa sterownicza wraz z niezbędnym osprzętem, wyposażona w regulator pogodowy z kartami rozszerzeń zabudowany w szafie sterowniczej wraz z niezbędnym osprzętem (szczegóły w opracowaniu AKPiA węzła cieplnego)	DANFOSS typu ECL 310 COMFORT, klucz A368.4	1 kpl.
	Modem telemetryczny	ze względu na stosowany przez Dostawcę Ciepła standard komunikacyjny, należy przewidzieć w szafie AKPiA miejsce na montaż modemu oraz możliwość podłączenia do niego wszystkich monitorowanych parametrów pracy	INVENTIA typu MT-156 v.2	1 szt.
6.02	Czujnik temperatury zewnętrznej	Pt1000, IP54 zakres temperatur od - 50 do 50°C, stała czasowa dla powietrza ≤15 min.	DANFOSS typu ESMT	1 szt.
UWA GA:	łączenie armatury z rurami wykonać przez połączenia kołnierzowe, spawane lub gwintowane (zgodnie z króćcami urządzeń). Dokładną ilość rur i kształtek określić i dobrać na budowie			

Poz.	Element	Materiał	Parametry	Ilość
C01	Rura	stal czarna bez szwu, P235GH	DN50 (60,3 x 2,9)	4 mb
C02	Rura	stal czarna ze szwem, P235GH	DN80 (60,3 x 3,2)	4 mb
C03	Rura	stal czarna ze szwem, P235GH	DN15 (60,3 x 2,9)	10 mb
C04	Rura	stal czarna ze szwem, P235GH	DN25 (60,3 x 2,6)	10 mb
C05	Kolano hamburskie	stal czarna, P235GH	DN50 (60,3 x 2,9)	6 szt.
C06	Kolano hamburskie	stal czarna, P235GH	DN80 (60,3 x 3,2)	6 szt.
C07	Kolano hamburskie	stal czarna, P235GH	DN15 (60,3 x 2,9)	6 szt.
C08	Kolano hamburskie	stal czarna, P235GH	DN25 (60,3 x 2,6)	7 szt.
C09	Trójnik	stal czarna, P235GH	DN80/15/80	1 szt.
C10	Trójnik	stal czarna, P235GH	DN15/15/15	2 szt.
C11	Trójnik	stal czarna, P235GH	DN80/25/80	1 szt.
C12	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN50/32	2 szt.
C13	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN80/25	2 szt.
C14	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN15/15	2 szt.
C15	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN50/25	2 szt.
C16	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN80/25	2 szt.
C17	Izolacja	welna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN50, grubość 40 mm	4 szt.
C18	Izolacja	welna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN80, grubość 50 mm	4 szt.
C19	Wolnostojąca rama	malowana antykorozyjnie, wyposażona w regulowane wibroizolatory	kształtowniki stalowe	1 kpl.
C20	Uchwyty montażowe rurociągów i armatury			1 kpl.
UWA GA:	dokładną ilość rur, kształtek i izolacji potrzebnych do wykonania prac określić podczas budowy			

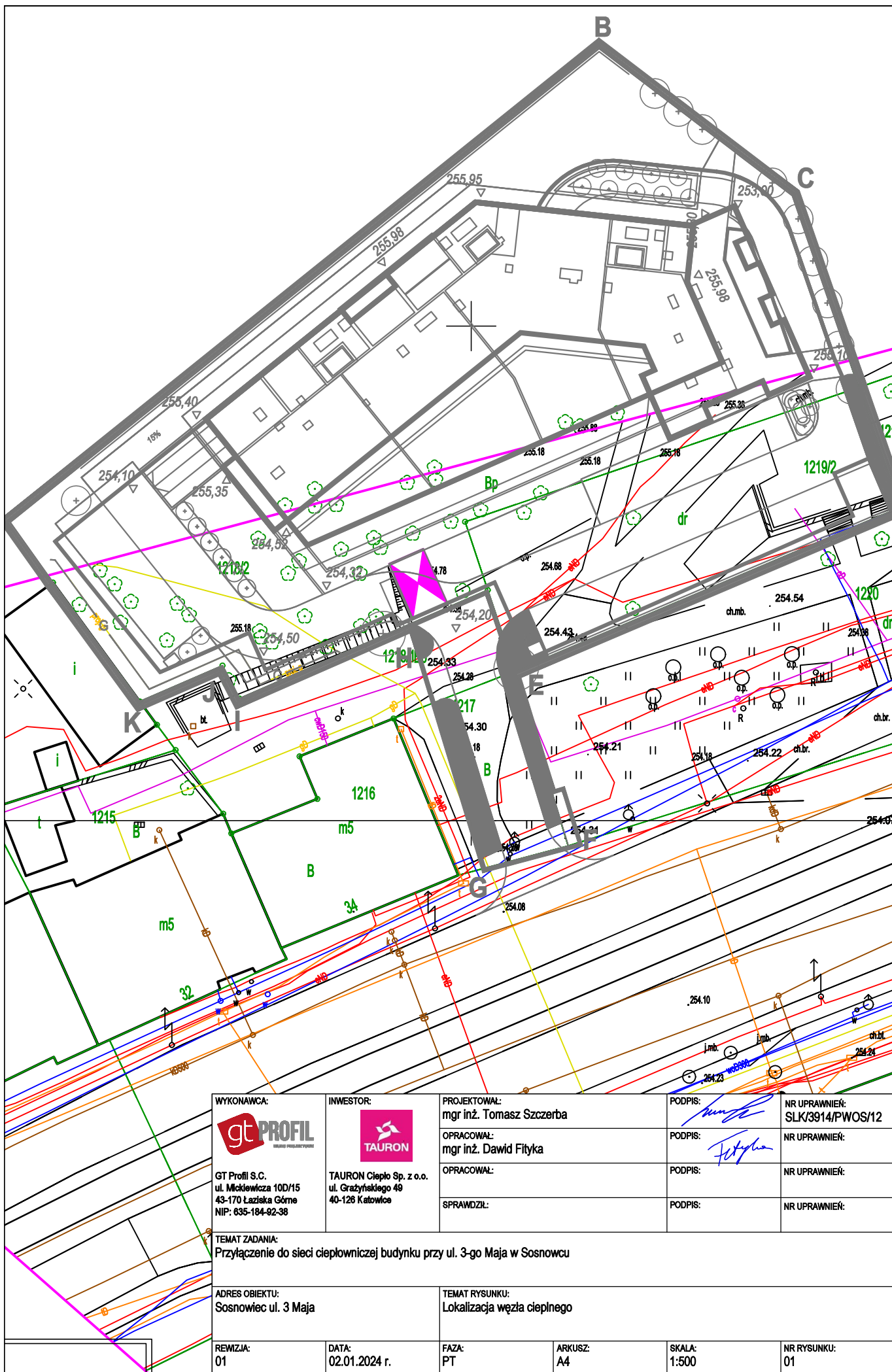
WĘZŁ CIEPLNY C.W.U.				
Poz.	Urządzenie	Parametry	Producent	Ilość
strona sieciowa				
7.01	Płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła wraz z izolacją cieplną	ze stali nierdzewnej AISI 316L, PN25, Tmax=200°C, moc cieplna 254 kW, opór sieci latem 8,6 kPa, opór sieci zimą 2,1 kPa, opór instalacji 0,7 kPa, przewymiarowanie 30,5%, powierzchnia wymiany 22,8 m ² , połączenia kołnierzowe do wymiennika wykonać jako obrotowe	HEXONIC typu JAD6.50	4 kpl.
7.02	Zawór regulacyjny	PN25, Tmax=150°C, kvs=16 m ³ /h, DN40, króciec: G 2 A, w komplecie 2 złączki, 2 nakrętki, 2 uszczelki	DANFOSS typu VM2	1 kpl.
	Siłownik zaworu	sterowanie 3-punktowe, 230 V, IP54	DANFOSS typu AMV 33	1 szt.
7.03	Zawór kulowy odcinający	do spawania, DN65, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	6 szt.
7.04	Zawór kulowy spustowy	do spawania, DN15, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	2 szt.
strona instalacyjna ciepłej wody użytkowej				
8.01	Zawór kulowy odcinający	gwintowany, mosiężny, DN40, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	3 szt.
8.02	Zawór kulowy spustowy	gwintowany, mosiężny, DN15, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	1 szt.
8.03	Termostat bezpieczeństwa	z funkcją automatycznego ponownego włączenia oraz zwolnienia sprężyny bezpieczeństwa siłownika zaworu regulacyjnego, zakres temp.: 30-90°C, PN16, przyłącze G 1/2, IP55, osłona montażowa wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu KP-78	1 szt.
8.04	Czujnik temperatury wody	zanurzeniowy, głowicowy, długość 100 mm, Pt1000, zakres pomiaru od 0 do 140°C, PN16, stopień ochrony IP54, przyłącze G 1/2 A, stała czasowa 2 s. Osłona montażowa pod czujnik temperatury wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu ESMU-100	2 szt.
8.05	Przetwornik ciśnienia	0-10 bar, sygnał wyjściowy 4-20 mA, stopień ochrony IP65, dopuszczalna przeciążalność ciśnienia 4-krotna wartość zakresu pomiarowego, Tmax=100°C	DANFOSS typu MBS3000	1 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	1 szt.
8.06	Termometr w metalowej osłonie	zakres pomiaru 0-100°C, PN16	KWT	1 szt.
8.07	Manometr tarczowy	0-1,0 MPa gwint zewnętrzny M20x1.5, Tmax=150°C	WIKA typu 111.22.100	1 szt.

	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	1 szt.
8.08	Stabilizator temperatury	nierdzewny, pojemność 300 md3, zbiornik PN10, króćce PN16, Tmax=100°C, przyłącze DN65, spust DN50 wraz z izolacją cieplną oraz anodą magnezową	EURO-TERM typu SCWA300	1 szt.
8.09	Zawór kulowy odcinający	gwintowany, mosiężny, DN65, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	3 szt.
8.10	Zawór kulowy odcinający	gwintowany, mosiężny, DN50, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	1 szt.
strona instalacyjna cyrkulacji				
9.01	Pompa cyrkulacyjna wraz z izolacją cieplną	PN10, Tmax=100°C, bezdławnicowa, regulowana elektronicznie, przepływ 1,43 m3/h, wysokość podnoszenia 3,67 msw, DN25,	GRUNDFOS typu MAGNA3 25-60	1 kpl.
9.02	Filtr	gwintowany, mosiężny, DN25 PN16, Tmax=100°C, z siatką 300 oczek/cm2 i wkładem magnetycznym	INFRACORR typu IFM	1 szt.
9.03	Zawór zwrotny	gwintowany, mosiężny, DN25, PN10, Tmax=100°C	GENE BRE typu 3121	1 szt.
9.04	Zawór kulowy odcinający	gwintowany, mosiężny, DN25, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	3 szt.
9.05	Czujnik temperatury wody	zanurzeniowy, głowicowy, długość 100 mm, Pt1000, zakres pomiaru od 0 do 140°C, PN16, stopień ochrony IP54, przyłącze G 1/2 A, stała czasowa 2 s. Osłona montażowa pod czujnik temperatury wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu ESMU-100	1 szt.
9.06	Przetwornik ciśnienia	0-10 bar, sygnał wyjściowy 4-20 mA, stopień ochrony IP65, dopuszczalna przeciążalność ciśnienia 4-krotna wartość zakresu pomiarowego, Tmax=100°C	DANFOSS typu MBS3000	1 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	1 szt.
9.07	Termometr w metalowej osłonie	zakres pomiaru 0-100°C, PN16	KWT	1 szt.
9.08	Manometr tarczowy	0-1,0 MPa gwint zewnętrzny M20x1.5, Tmax=150°C	WIKA typu 111.22.100	1 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	1 szt.
9.09	Presostat	wyposażony w jednobiegunowy styk przełączny, zakres nastawy -0,2 do 8 bar, max. ciśnienie robocze 18 bar, zakres temperatur od -40 do 100°C, obudowa IP55, przyłącze G 1/2, osłona montażowa wykonana ze stali nierdzewnej	DANFOSS typu KPI 35	1 szt.
	Zawór kulowy odcinający	do spawania, DN15, PN25, Tmax=200°C	BROEN typu DZT	1 szt.

9.10	Zawór kulowy spustowy	gwintowany, mosiężny, DN25, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	1 szt.
strona instalacyjna zimnej wody				
10.01	Membranowy zawór bezpieczeństwa	DN25, ciśnienie początku otwarcia 6 bar, średnica kanału dopływowego 20 mm, Tmax=120°C	HUSTY typu 2115	4 szt.
10.02	Jednostrumieniowy wodomierz skrzydełkowy	zimnej wody, PN16, przepływ nominalny 6,3 m ³ /h, DN25, króciec: G 1 1/2, nadajnik impulsów 10 l/impuls, kabel 10 m	POWOGAZ typu WS-25,0-NK 10[l/pulse]	1 kpl.
10.03	Filtr	gwintowany, DN40, PN16, Tmax=100°C, z siatką 300 oczek/cm ²	GENE BRE typu 3302	1 szt.
10.04	Zawór antyskażeniowy	gwintowany, DN40, PN10, Tmax=100°C, rodzina EA	SOCLA typu EA291	1 szt.
10.05	Zawór kulowy spustowy	gwintowany, mosiężny, DN15, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	1 szt.
10.06	Zawór kulowy odcinający	gwintowany, mosiężny, DN40, PN25, Tmax=100°C	firmy GENE BRE typu 3029	3 szt.
10.07	Termometr w metalowej osłonie	zakres pomiaru 0-100°C, PN16	KWT	1 szt.
10.08	Manometr tarczowy	0-1,0 MPa gwint zewnętrzny M20x1.5, Tmax=150°C	WIKA typu 111.22.100	3 szt.
	Kurek manometryczny	figura 528 gwint zewnętrzny 2xM20x1.5 i wewnętrzny 1xM20x1.5, PN16, Tmax = 120°C, mosiądz	WIKA figura 528	3 szt.
10.09	Reduktor ciśnienia	korpus mosiężny, PN16, nastawa ciśnienia: 1,5-6 bar, DN40, Tmax=60°C, z atestem PZH	HUSTY typu SYR315	1 szt.
UWA GA:	łączenie armatury z rurami wykonać przez połączenia kołnierzowe, spawane lub gwintowane (zgodnie z króćcami urządzeń). Dokładną ilość rur i kształtek określić i dobrać na budowie			

Poz.	Element	Materiał	Parametry	Ilość
W01	Rura	stal czarna bez szwu, P235GH	DN65 (76,1 x 2,9)	4 mb
W02	Rura	stal nierdzewna, 1.4301	DN40 (48,3 x 2,6)	3 mb
W03	Rura	stal nierdzewna, 1.4301	DN40 (48,3 x 2,6)	6 mb
W04	Rura	stal nierdzewna, 1.4301	DN25 (33,7 x 2,6)	6 mb
W05	Rura	PP stabilizowana wkładką z włókna szklanego	DN40 (ø50x6,9)	7 mb
W06	Kolano hamburskie	stal czarna, P235GH	DN65 (76,1 x 2,9)	6 szt.
W07	Kolano hamburskie	stal czarna, 1.4301	DN40 (48,3 x 2,6)	6 szt.
W08	Kolano hamburskie	stal czarna, 1.4301	DN40 (48,3 x 2,6)	6 szt.
W09	Kolano hamburskie	stal czarna, P235GH	DN25 (33,7 x 2,6)	7 szt.
W10	Kolano PP	PP	DN40 (ø50x6,9)	4 szt.
W11	Tuleja	PP do połączeń gwintowanych	DN40 (ø50x6,9)	2 szt.
W12	Tuleja	PP do połączeń kołnierzowych, kołnierze PN16	DN40 (ø50x6,9)	6 kpl.
W13	Trójnik	stal czarna, 1.4301	DN40/25/40	1 szt.
W14	Trójnik	PP	DN40 (ø50x6,9)	3 szt.
W15	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN65/40	2 szt.
W16	Redukcja	stal czarna, P235GH	DN65/50	2 szt.
W17	Redukcja	stal czarna, 1.4301	DN40/25	2 szt.

W18	Redukcja	stal czarna, 1.4301	DN25/25	2 szt.
W19	Redukcja	stal czarna, 1.4301	DN40/25	2 szt.
W20	Redukcja	stal czarna, 1.4301	DN40/50	2 szt.
W21	Izolacja	wełna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN65, grubość 50 mm	4 szt.
W22	Izolacja	wełna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN40, grubość 40 mm	3 szt.
W23	Izolacja	wełna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN40, grubość 40 mm	6 szt.
W24	Izolacja	wełna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN25, grubość 30 mm	6 szt.
W25	Izolacja	wełna mineralna z płaszczem z folii aluminiowej, współczynnik przewodności cieplnej 0,034 W/mK	DN40, grubość 40 mm	7 szt.
W26	Wolnostojąca rama	malowana antykorozyjnie, wyposażona w regulowane wibroizolatory	kształtowniki stalowe	1 kpl.
W27	Uchwyty montażowe rurociągów i armatury			1 kpl.
UWAGA:	dokładną ilość rur, kształtek i izolacji potrzebnych do wykonania prac określić podczas budowy			



WYKONAWCA:



GT Profil S.C.
ul. Mickiewicza 10D/15
43-170 Łaziska Górne
NIP: 635-184-92-38

INWESTOR:



TAURON Ciepło Sp. z o.o.
ul. Grażyńskiego 49
40-126 Katowice

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Tomasz Szczerba

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Dawid Fityka

OPRACOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

PODPIS:

[Signature]

PODPIS:

[Signature]

PODPIS:

PODPIS:

NR UPRAWNIEN:

SLK/3914/PWOS/12

NR UPRAWNIEN:

NR UPRAWNIEN:

NR UPRAWNIEN:

NR UPRAWNIEN:

TEMAT ZADANIA:

Przyłączenie do sieci ciepłowniczej budynku przy ul. 3-go Maja w Sosnowcu

ADRES OBIEKTU:

Sosnowiec ul. 3 Maja

TEMAT RYSUNKU:

Lokalizacja węzła ciepłego

REWIZJA:

01

DATA:

02.01.2024 r.

FAZA:

PT

ARKUSZ:

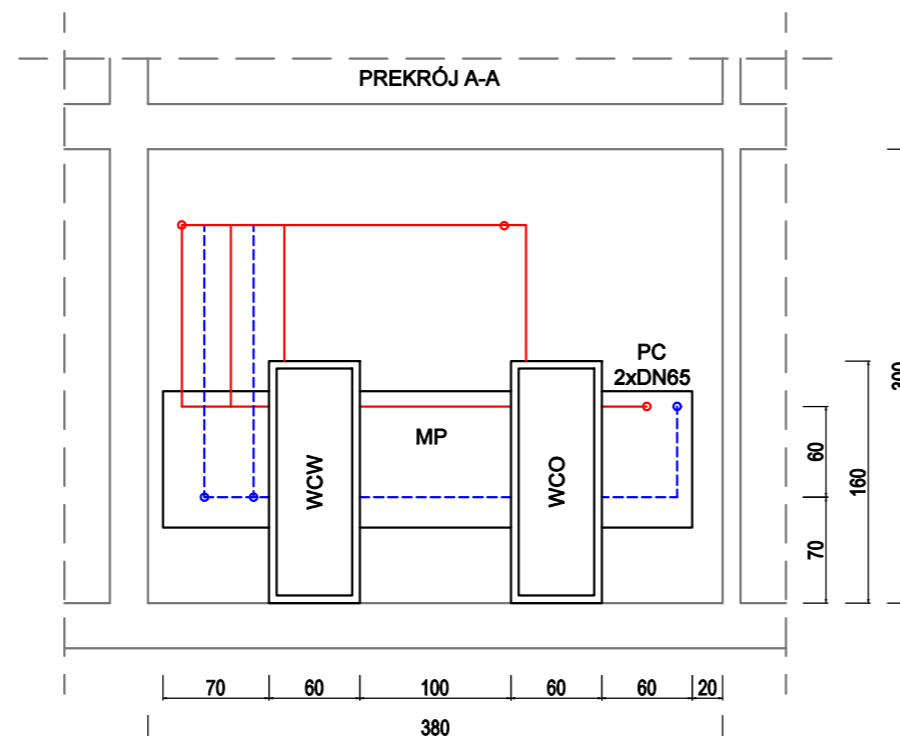
A4

SKALA:

1:500

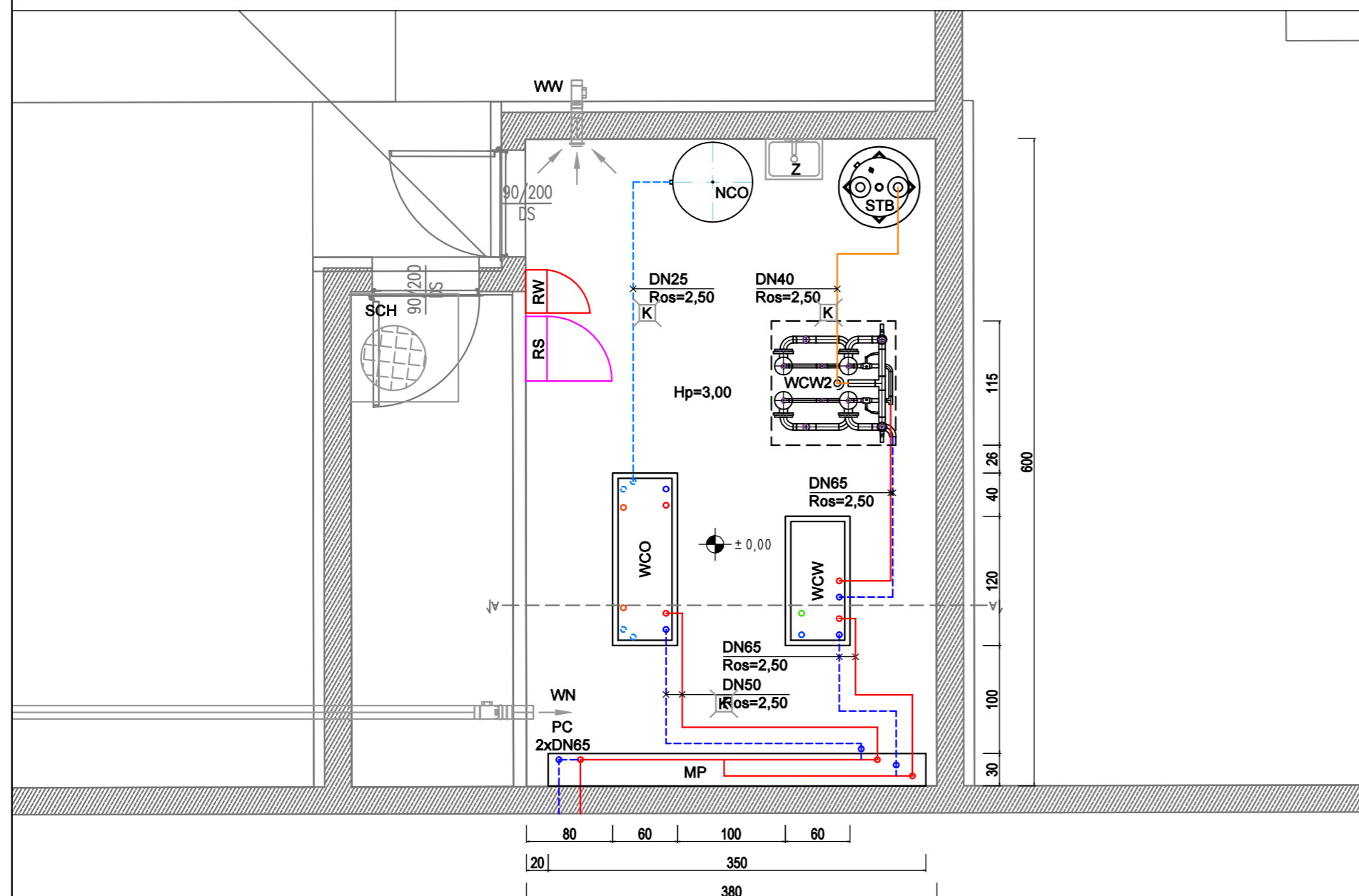
NR RYSUNKU:

01



- LEGENDA:
- PC - przyłącze ciepłownicze
 - MP - moduł przyłączeniowy
 - WCO - węzeł cieplny c.o., 160x60x160 cm
 - WCW - węzeł cieplny c.o., 120x60x160 cm
 - WCW2 - baterie JAD, 115x115x210 cm
 - NCO - naczynie wzbiornicze c.o.
 - STB - stabilizator c.w.u.
 - RZ - rozdzielnica zasilająca
 - RS - szafa sterownicza
 - WN - wentylacja nawiewna
 - WW - wentylacja wywiewna
 - SCH - studnia schładzająca
 - K - wpust podłogowy
 - zasilanie wysokiego parametru
 - powrót wysokiego parametru
 - zasilanie c.o.
 - powrót c.o.
 - ciepła woda użytkowa
 - cyrkulacja
 - zimna woda
 - DN40 - średnica nominalna rurociągu
 - Ros= - rzędna osi rury względem posadzki

- UWAGI:
- wymiary podano w centymetrach, rzędne w metrach,
 - projektowane elementy obiektów i infrastruktury technicznej znajdujące się na rysunkach, a nie mające odniesienia w części opisowej i znajdujące się w części opisowej, a nie znajdujące odniesienia na rysunkach należy traktować jako całość opracowania,
 - przed montażami rozpoczęciem prac należy sprawdzić wymiary w naturze. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy skontaktować się z Projektantem,
 - temperatura w pomieszczeniu nie może przekroczyć 20°C, a wilgotność względna nie może przekroczyć 95%,
 - dokładną lokalizację urządzeń ustalić na montażu,
 - rysunek węzła cieplnego jest schematyczny
 - nie odmierzaj wymiarów z rysunku,
 - szafę sterowniczą zamontować na wysokości 1,1 m nad posadzką,
 - rozdzielnicę zamontować na wysokości 1,1 m nad posadzką,
 - pomieszczenie powinno być wyposażone w instalację wod-kan, elektryczną, wentylację oraz elementy budowlane,
 - spusty zlokalizować w najniższych punktach, odpowietrzenia w najwyższych,
 - węzły cieplne należy wykonać jako obustronnie obsługiwane.



WYKONAWCA: gt PROFIL GT Profil S.C. ul. Mickiewicza 10D/15 43-170 Łaziska Górne NIP: 635-184-92-38	INWESTOR: TAURON TAURON Ciepło Sp. z o.o. ul. Grawczyńskiego 49 40-126 Katowice	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Szczerba	PODPIS: 	NR UPRAWNIENI: SLK/3914/PWOS/12
		OPRACOWAŁ: mgr inż. Dawid Fityka	PODPIS: 	NR UPRAWNIENI:
		OPRACOWAŁ:	PODPIS:	NR UPRAWNIENI:
		SPRAWDZIŁ:	PODPIS:	NR UPRAWNIENI:
TEMAT ZADANIA: Przyłączenie do sieci ciepłowniczej budynku przy ul. 3-go Maja w Sosnowcu				
ADRES OBIEKTU: Sosnowiec ul. 3 Maja			TEMAT RYSUNKU: Rzut i przekrój wymiennikowni ciepła	
REMIZJA: 01	DATA: 02.01.2024 r.	FAZA: PT	ARKUSZ: A3	SKALA: 1:50
				NR RYSUNKU: 03