

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.
Wydział Techniczno - Inwestycyjny, ul. Słoneczna 46, 10-710 Olsztyn
tel. 0-89 524-12-20, fax 0-89 524-02-10

PROJEKT TECHNICZNY

TYTUŁ: Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie, współpracującej z węzłem cieplnym

OBIEKT: Kat. obiektu XVI, Olsztyn, działki nr 6/2 obr. nr 113

INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.
w Olsztynie ul. Słoneczna 46, 10-710 Olsztyn

PROJEKTANT: mgr inż. Justyna Kozłowska
BRANŻA SANITARNA upr. bud. WAM/0235/PBS/21
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Tomasz Łapuć
BRANŻA SANITARNA upr. bud. 160/92/OL
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie instalacji oraz sieci sanitarnych uzbrojenia terenu

ZATWIERDZAM DO REALIZACJI:


DYREKTOR
DZ. TECHNICZNYCH
Jarosław Kosin

KIEROWNICZKA WYDZIAŁU
TECHNICZNO-INWESTYCYJNEGO

Katarzyna Zakrzewska

Spis treści

Oświadczenia o wiedzy projektanta i sprawdzającego.....	3
Kopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń z Izby Inżynierów Budownictwa.....	4
Opis techniczny	10
Obliczenia hydrauliczne	16

RYSUNKI

Rysunek nr 1 – Plan sytuacyjny w skali 1:500	22
Rysunek nr 2 – Rzut pomieszczenia pompy ciepła w skali 1:50.....	23
Rysunek nr 3 – Schemat technologiczny	24

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że zgodnie z art. 20 ust. 1 „Prawa Budowlanego” projekt techniczny branży sanitarnej:

„Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie, współpracującej z węzłem cieplnym”

został wykonany zgodnie z wymaganiami ustawy, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant branży sanitarnej:
mgr inż. Justyna Kozłowska
upr. bud. WAM/0235/PBS/21

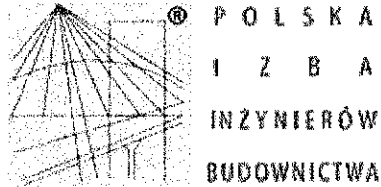


.....
podpis

Sprawdzający branży sanitarnej:
mgr inż. Tomasz Łapuć
upr. 160/92/OL



.....
podpis



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WAM-SYH-NDZ-BEW *

Pani Justyna Kozłowska o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0051/22

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane

ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-20 10:20:58 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WAM.OKK.U.71.21.143.21

Olsztyn, dnia 27 grudnia 2021 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 i ust.3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit.b i art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pani JUSTYNA KOZŁOWSKA

magister inżynier inżynierii środowiska
ur. dnia 15 października 1993 r. w Kolnie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0235 /PBS/21

**DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ**

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

2. mgr inż. Wojciech Rudzki

3. mgr inż. Zbigniew Kazimierczak

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Justyna Kozłowska

Pani Justyna Kozłowska upoważniona jest:


- I.** Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.
- III.** Na podstawie art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz 

2. mgr inż. Wojciech Rudzki 

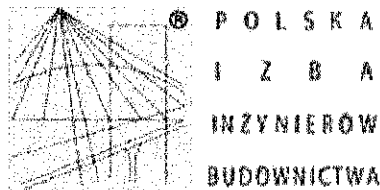
3. mgr inż. Zbigniew Kazimierczak 

Otrzymuje:

- 1. Pani Justyna Kozłowska
10-900 Olsztyn, ul. ks. J. Popiełuszki 16/13
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Justyna Kozłowska



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-81C-EE3-KWZ *

Pan Tomasz Łapuć o numerze ewidencyjnym WAM/IS/1509/01

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane

ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-16 11:27:50 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI

Wielki Urząd Wojewódzki

Podział Zawodowo

01 4319

tel. 4319

Olsztyn

dnia 28 maja

19

Nr 160/92/OL

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1, § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a, b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1976 r. w sprawie samodzielnich funkcji technicznych w budownictwie (Dz. Ustaw Nr 8, poz. 48) stwierdza się, iż

Obywatelka: Tomasz Aleksander Łapuć

(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska

(tytuł zawodowy)

urodzony(a) dnia 14 września

1962 r. w Warszawie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności

instalacyjno - inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

instalacji oraz sieci sanitarnych uzbrojenia terenu.

(specjalizacja zawodowa)

Poligrafika" B-cz. z 1530 n 1000

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Justyna Kozłowska

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Tomasz Łapuć

P

Obywatel Tomasz Aleksander Łapuć jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów instalacji wodociągowych , kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych oraz sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych uzbrojenia terenu,
- 2/ w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz w innych budynkach o kubaturze do 1000 m sześć. - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłych.

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w terminie 14 dni od daty otrzymania za pośrednictwem Wojewody Olsztyńskiego.

Pobrano i skasowano
opłatę skarbową
w wys. 6000 zł.



Z upoważnienia Wojewody
Archiwista
mgr inż. arch. Kazimierz Kojłowski

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Tomasz Łapuć

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
Justyna Kozłowska

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- audytu budynku wykonany na zlecenie MPEC Sp. z o. o. w Olsztynie,
- tabeli regulacyjnej MPEC Sp. z o. o. w Olsztynie,
- obowiązujących norm i przepisów,
- wizji lokalnej.

2. Zakres opracowania

Projektowana pompa ciepła typu powietrze - woda będzie zasilać instalację centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w istniejącym budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie. Budynek biurowy 4 kondygnacyjny, w tym jedna kondygnacja podziemna.

Pompa ciepła będzie zasilać instalację centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w warunkach temperatury powietrza zewnętrznego do -5°C . Poniżej tej temperatury za pokrycie zapotrzebowania na ciepło odpowiadać będzie węzeł cieplny.

3. Założenia projektowe

- Lokalizacja: pompa ciepła typu monoblok zlokalizowana będzie po wschodniej stronie budynku, bezpośrednio od strony pomieszczenia węzła cieplnego. W pomieszczeniu węzła cieplnego znajdować się będą: bufor c.o. oraz zasobnik c.w.u. wraz z innymi urządzeniami węzła cieplnego, zgodnie z rysunkiem nr 2 do niniejszego projektu.
- Nośnik ciepła dla celów grzewczych to woda o parametrach $65/60^{\circ}\text{C}$
- Połączenie pompy ciepła z instalacją wewnątrz budynku za pomocą rur preizolowanych w izolacji standard z instalacją alarmową DN50.
- Zapotrzebowanie na ciepło w budynku w warunkach obliczeniowych wynosi: na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania 75 kW i ciepłej wody użytkowej o mocy średniej dobowej 5 kW i maksymalnej godzinowej 15 kW.
- Projekt węzła cieplnego współpracującego z pompą ciepła stanowi odrębne opracowanie. Do pomieszczenia wprowadzona jest bezpośrednio sieć ciepłna preizolowana wysokotemperaturowa.
- Zabezpieczenie projektowanej instalacji wodnego układu zamkniętego naczyniem wzbiórczym przeponowym.
- Ubytki wody instalacyjnej w zładzie c.o. uzupełniane będą z rurociągu powrotnego węzła, za głównym licznikiem ciepła. Pomiar za pomocą wodomierza z nadajnikiem impulsów – według odrębnego opracowania.
- Instalacja wyposażona w układ rozliczeniowo-pomiarowy.

4. Specyfikacja techniczna pompy ciepła

Pompa ciepła typu monoblok z możliwością pracy z odwróconym obiegiem (rewersyjna) z deklaracją producenta, że urządzenie jest szczelne hermetyczne o następujących parametrach:

- max. pobór mocy elektrycznej (wg EN 14511, przy A7/W35) 16 kW;
- moc grzewcza nominalna (wg EN 14511, przy A7/W35) 56 kW;
- moc chłodzenia nominalna (wg EN 14511, przy A35/W18) 65 kW;
- COP (wg EN 14511, przy A7/W35) – 3,5;
- SCOP (klimat umiarkowany, $35^{\circ}\text{C}/55^{\circ}\text{C}$) – 3,2-3,7;
- min. Klasa energetyczna - A+;
- min. temp. powietrza -20°C ;
- maks. temp. zasilania górnego źródła (sprężarka) 65°C ;
- zasilanie V 3x400;
- typ czynnika chłodniczego:
 - wartość GWP czynnika chłodniczego - < 150 ,
 - ODP=0 Wpływ na ozon – potencjał niszczenia warstwy ozonowej;
- sprężarka typ Scroll;
- moc akustyczna pompy ciepła (jednostki zewnętrznej) $< 70\text{ dB}$;

- automatyczny system odszraniania;
- ilość sprężarek minimum 2 maksymalnie 4 – umożliwiające podgrzew wody użytkowej w zasobniku o pojemności 250 l z węzownią o powierzchni wymiennika 3-4m² - spełniająca warunek 0,2 m²/kW minimalnej mocy grzewczej pompy ciepła;
- sterownik w urządzeniu umożliwiający;
 - zarządzanie przygotowaniem ciepłej wody użytkowej (CWU),
 - zarządzanie systemem hybrydowym aktywacja zewnętrznego źródła energii z określeniem punktu biwalentnego;
 - krzywa klimatyczna - zmiana punktu nastawy w stosunku do temperatury powietrza zewnętrznego;
 - ograniczenie mocy z wejścia cyfrowego;
 - funkcje korekty nastawy (do wyboru jedna z 3 funkcji):
 - a) zdalny punkt nastawy z sygnałem 0-10 V;
 - b) zdalny punkt nastawy z sygnałem 4-20 mA;
 - c) zdalny sygnał do aktywacji drugiego punktu nastawy.

5. Opis zasady działania

Praca letnia:

pompa ciepła działa w trybie chłodzenia współpracując z buforem ciepła/chłodu oraz poprzez zawór przełączający ZT1 w wyniku spadku poniżej wartości zadanej temperatury wody w zasobniku podgrzewa c.w.u. Zwory 26.1, 27 zamknięte, zawory 26 otwarte.

Praca w okresie przejściowym (temp. powietrza zewnętrznego powyżej -5°C):

Pompa ciepła działa w trybie grzania współpracując z buforem ciepła/chłodu oraz poprzez zawór przełączający ZT1 w wyniku spadku poniżej wartości zadanej temperatury wody w zasobniku podgrzewa c.w.u. Zwory 26, 27 zamknięte, zawory 26.1 otwarte.

Praca w okresie zimowym i przejściowym (temp. powietrza zewnętrznego poniżej -5°C):

Pompa ciepła działa w trybie grzania współpracując z buforem ciepła/chłodu oraz poprzez zawór przełączający ZT1 w wyniku spadku poniżej wartości zadanej temperatury wody w zasobniku podgrzewa c.w.u. W przypadku niedotrzymania zadanej temperatury wody na zasileniu instalacji c.o. (pomiar poprzez czujnik R3) automatyka pompy ciepła powinna uruchomić regulator pogodowy sterujący pracą węzła cieplnego, otworzyć zawory 27. Zwory 26 pozostają zamknięte.

Praca układu podczas awarii pompy ciepła:

Gdy pompa ciepła ulegnie awarii w okresie zimowym należy stosować zalecenia producenta, tj. przede wszystkim nie dopuścić do zamarznięcia czynnika w instalacji zewnętrznej. Węzeł cieplny w całości pokrywa zapotrzebowanie na ciepło instalacji c.o. oraz c.w.u. Podgrzew wody w zasobniku c.w.u. jest realizowany poprzez ręczne otwarcie zaworów odcinających 25 na spince. W przypadku awarii pompy ciepła w sezonie letnim podgrzew zasobnika c.w.u. może być realizowany z użyciem grzałki elektrycznej.

6. Opis wykonawczy

Instalację należy zamontować według zasad przedstawionych na schemacie technologicznym.

6.1. Rurociągi wewnątrz pomieszczenia

Przewody w obrębie pomieszczenia pompy ciepła/węzła cieplnego wykonać ze stali odpornej na korozję zaciskanej - prowadzone po wierzchu.

W najwyższych miejscach instalacji stosować odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia.

Rurociągi doprowadzające zimną wodę do podgrzania lub uzupełnienie zładu należy wykonać ze stali odpornej na korozję spawanej.

Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Nie można prowadzić przewodów instalacji wodnej nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

6.2. Rurociągi na zewnątrz pomieszczenia

Rurociągi na zewnątrz budynku wykonane z rur preizolowanych o średnicy 2x 60,3/125 mm przeznaczone do pracy z medium o temperaturze max 95°C, ciśnienie robocze PN10, w izolacji z pianki PUR i płaszczem PE. Układać w wykopie otwartym, zachować zagłębienie 60 cm, spadek w kierunku odwodnienia w budynku. Rury układać w gruncie na podsypce z piasku o grub. 10 cm o granulacji 0-8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarach 8-20 mm). Rury ręcznie obsypać piaskiem o granulacji 0-8 mm na wysokość 30 cm ponad powierzchnię rurociągów i zagęścić. Przy montażu stosować wytyczne producenta. Nad każdą z rur w odległości od 10 do 20 cm od brzegu rury układać taśmę ostrzegawczą.

Przejście przez przegrody budowlane (zewnątrzną ścianę budynku) wykonać otwornicą. Otwory wykonać w rozstawie min. 0,15 m pomiędzy płaszczem zewnętrznym. W miejscu przejścia rur preizolowanych przez przegrody budowlane zastosować rękawy wejściowe podwójne (pierścienie uszczelniające) i taśmę smarową. Uszczelnienie od wewnątrz pomieszczenia węzła ciepłego wykonać pianką, od zewnątrz masą bitumiczną na bazie abizolu.

6.3. Armatura

Armaturę odcinającą i zwrotną po stronie instalacyjnej zastosować do łączenia gwintowego, kołnierзовego lub międzykołnierowego przy jednoczesnym zachowaniu wymagania ciśnienia 1,0 MPa i odporności na temperaturę 90°C. Rurociągi łączące projektowaną instalację z instalacją odbiorczą należy prowadzić pod stropem w odległości uwzględniającej izolację, odpowietrzenia oraz inne elementy.

W najwyższych miejscach należy przewidzieć odpowietrzenia, w najniższych odwodnienia. Przewody spustowe należy sprowadzić do posadzki i zakończyć nad posadzką 5-10 cm. Bezpośrednio pod filtrami siatkowymi nie mogą znajdować się inne urządzenia węzła. Filtry należy zamontować w taki sposób, aby w trakcie czyszczenia nie zostały zalane inne urządzenia.

6.4. Malowanie i izolacja termiczna

Zasobnik c.w.u. oraz bufor c.o. z fabrycznie wykonaną izolacją spełniającą wymogi PN-EN 12828 – Instalacje grzewcze wodne – projektowanie, PN-B-02421 – Instalacje c.o. – wymagania projektowe i wykonawcze, rozporządzenia WT 2021 – Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki (wymogi dotyczące efektywności energetycznej).

Do izolacji termicznej odmulaczy i pozostałej armatury stosować materiały termoizolacyjne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.) – wymagania izolacyjności cieplnej przewodów oraz zgodnie z PN-B-02421:2000.

Izolację urządzeń wykonywaną na budowie wykonać w sposób umożliwiający jej demontaż oraz ponowny montaż po wykonanej obsłudze.

Materiał izolacji termicznych wykorzystywanych wewnątrz budynków powinien spełniać wymagania ochrony przeciwpożarowej i być sklasyfikowany co najmniej jako nie rozprzestrzeniający ognia (PN-B-02873:1996)

Wszystkie elementy metalowe jak: rurociągi, podpory, armatura itp. należy oczyścić z rdzy do 2-go stopnia czystości, odtłuścić i pomalować

a) pierwsza powłoka – emalia syntetyczna kreadurowa czerwona łtalowa,

b) druga powłoka – emalia syntetyczna kreadurowa sym. 7962-000-XX0

Zabezpieczenie termiczne wykonać za pomocą prefabrykowanych elementów izolacyjnych powlekanych folią aluminiową zbrojną.

Znakowanie kolorami rurociągów instalacji wykonać wg roboczych ustaleń.

Grubość izolacji termicznej dla rurociągów o średnicy:

Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie, współpracującej z węzłem cieplnym

Średnica rury (mm)	Grubość izolacji (mm)		
	≤60°C	95°C	135°C
≤ 20	15	20	30
25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40
65	20	30	45
80	25	35	50
100	25	40	55
125	30	45	60

Do izolacji odcinka wejścia rurociągów z pompy ciepła do pomieszczenia węzła cieplnego do zaworów odchodzących na obieg chłodniczy należy stosować materiał o zamkniętej strukturze komórkowej, odporny na dyfuzję pary wodnej, tj.: kauczuk syntetyczny elastomerowy o parametrach:

- przewodność cieplna: $\leq 0,035 \text{ W/mK}$ (dla 0°C),
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej $\mu \geq 7\ 000$,
- klasa reakcji na ogień: min. B-s3, d0 (zgodnie z PN-EN 13501-1),
- grubość izolacji: min. 30 mm.

6.5. Próba ciśnienia i płukanie

Instalacje po przeprowadzeniu montażu należy poddać próbie na ciśnienie:

- do 0,6 MPa elementy parametrów c.o. $70/50^\circ\text{C}$,
- do 0,9 MPa elementy parametrów c.w.u. $5/60^\circ\text{C}$.

Przed uruchomieniem pompy ciepła stosować zalecenia producenta. Przed uruchomieniem instalacji należy instalację i urządzenia starannie przepłukać. Płukanie wykonać wodą wodociągową z wymuszonym przepływem o prędkości min. 1,5 m/s. Po wykonaniu płukania dokonać sprawdzenia czystości wkładów siatkowych, filtrów i filtrododmulaczy.

Uwaga:

Próbę wytrzymałości i płukanie strony wysokoparametrowej węzła cieplnego należy wykonać z zamontowaną w miejsce przepływomierza prostki o średnicy i długości odpowiedniej dla dobranej wielkości. Montażu przepływomierza i czujek ciepła dokonać po powyższych próbach.

7. Wytyczne branżowe

7.1. Część budowlana

Projektowana instalacja znajduje się w pomieszczeniu węzła cieplnego, dlatego też pomieszczenie to powinno spełniać wymogi normy PN-B-02423: styczeń 1999 r. „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.” I normy PN-87/B-02151/02 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.”

7.2. Instalacja wodno-kanalizacyjna

Od sieci wodociągowej należy poprowadzić do zasobnika c.w.u. przewód zimnej wody (średnica zgodnie z rzutem) z armaturą, tj. zawór odcinający i zawór antyskażeniowy, zawór bezpieczeństwa (średnica zgodnie z zestawieniem materiałów) PN16, $D_p=1,0-5,0 \text{ bar}$, wodomierz (zgodnie z zestawieniem), filtr i zawór odcinający.

Odprowadzenie wody technologicznej do kanalizacji sanitarnej poprzez studzienkę schładzającą odpływową połączoną do istniejącej kanalizacji znajdującej się na zewnątrz budynku. Studzienkę zabezpieczyć kratą metalową.

7.3. Instalacja elektryczna

Instalację elektryczną pompy ciepła wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami producenta pompy ciepła.

7.4. Wentylacja

W pomieszczeniu przewidziano wentylację nawiewną i wywiewną grawitacyjną.

7.5. Automatyka

Automatyka pompy ciepła musi zapewnić współdziałanie z istniejącą automatyką węzła cieplnego składającą się z regulatora pogodowego ECL 210 f. Danfoss.

7.6. Przestój pompy

Instalacja pompy jest instalacją wodną. Podczas postoju pompy w warunkach temperatury poniżej 0°C układ należy odwodnić.

8. Informacja BIOZ

8.1. Roboty budowlano-montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych:

☐ roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych,

☐ ponadto należy ustalić rodzaj prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

8.2. Łączenie rurociągów

Wytyczne organizacyjne:

- ☐ prace powinny być prowadzone przez przeszkolony personel, zgodnie z instrukcjami producenta systemu zaciskowego.
- ☐ używane narzędzia muszą być sprawne technicznie i posiadać aktualne przeglądy.
- ☐ zaciskarki elektryczne i ręczne należy używać zgodnie z instrukcją obsługi.
- ☐ nie wolno wykonywać połączeń press w obecności czynników mogących uszkodzić uszczelki (pył, olej, smary).
- ☐ miejsce pracy należy utrzymywać w czystości – odpady metalowe i opiłki należy usuwać na bieżąco.
- ☐ rury stalowe muszą być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie po montażu (zgodnie z projektem technicznym).
- ☐ w przypadku prac w pobliżu urządzeń elektrycznych (pompa ciepła, rozdzielnice), należy je odpowiednio zabezpieczyć lub odłączyć od zasilania.
- ☐ zabrania się pozostawiania niezabezpieczonych końcówek rur i otwartych narzędzi po zakończeniu pracy dziennej.
- ☐ należy zapewnić odpowiednie oświetlenie miejsca pracy (min. 200 lx).
- ☐ prace wykonywać zgodnie z zasadami BHP, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz.U. nr 47, poz. 401 z późn. zm.) oraz przy zachowaniu norm branżowych i zaleceń producentów systemów zaciskowych.

8.3. Ochrona osobista i pierwsza pomoc na budowie

- ☐ Przed dopuszczeniem pracownika do pracy należy zaopatrzyć w odzież roboczą i ochronną,
- ☐ wszyscy pracownicy zagrożeni wypadkiem powinni być zaopatrzeni w atestowany sprzęt ochrony osobistej,
- ☐ na każdej budowie powinny być zorganizowane punkty pierwszej pomocy,
- ☐ na budowie powinna być wywieszana w widocznym miejscu tablica budowy z następującymi adresami i telefonami:
 1. najbliższej straży pożarnej,
 2. najbliższego punktu telefonicznego,
 3. pogotowia ratunkowego.

8.4. Uwagi dla wykonawcy robót

- ☐ przestrzegać należy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,

Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie, współpracującej z węzłem cieplnym

- ☐ roboty przy budowie sieci cieplnej należy prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zgodnie z zasadami BHP,
- ☐ dbać o należyty stan maszyn i urządzeń , a także o porządek w miejscu pracy,
- ☐ zawiadomić przełożonych o zauważonym wypadku, zagrożeniu życia lub zdrowia człowieka.
- ☐ przed rozpoczęciem robót zapoznać się z dokumentacją projektową.
- ☐ zastosowane materiały powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i nie powinny wywoływać ujemnego wpływu na ludzi i otaczające środowisko ponad przewidziane normami.

9. Uwagi końcowe

1. Całość robót wykonać zgodnie z:
 - a) niniejszą dokumentacją,
 - b) właściwymi przepisami prawa i normami.
2. Wszelkie zmiany w projekcie uzgadniać z autorem projektu.

opracowała: mgr inż. Justyna Kozłowska
 upr. bud. WAM/0235/PBS/21

OBLICZENIA HYDRAULICZNE

DANE WYJŚCIOWE

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY		temperatura powietrza zewnętrznego	-22°C	
Moc	Centralnego ogrzewania – $Q_{c.o.}$	$Q_{c.o.}$	75	kW
	Ciepła woda użytkowa - $Q_{c.w.u.max}$	$Q_{c.w.u.max}$	15	kW
	Ciepła woda użytkowa - $Q_{c.w.śr.}$	średnie	5	kW
	MOC NOMINALNA dobranej pompy ciepła wg EN 14511, przy A7/W35		56	kW

PARAMETRY TEMPERATUROWE

Temperatura		$cp[kJ/kg\ K]$	$\rho\ [kg/m^3]$	$T_{zas.}$	$T_{pow.}$	
	SIEĆ CIEPLNA	4,198	968,7	115	60	°C
	POMPA CIEPŁA	4,181	983,2	65	60	°C
	INSTALACJA	C.O. (-22°C)	4,181	983,2	70	50 °C
		C.W.U.	4,176	995,7	55	5 °C

PARAMETRY INSTALACJI ODBIORCZEJ

Instalacja		C.O.	C.W.U.	
	Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	600	600	kPa
	Opór instalacji - założenie	45	30	kPa
	Ciśnienie statyczne	1,2		bar

PRZEPŁYWY OBLICZENIOWE I ŚREDNICE

CZĘŚĆ WSPÓLNA		przepływ				ŚREDNICA	PRĘDKOŚĆ	OPÓR J.
		kg/s	kg/h	m ³ /h	l/s	DN	V	RI
						mm	m/s	Pa/m
	C.O. węzeł	0,90	3240,00	3,30	0,92	DN 50	0,18	8,30
	PC max	3,80	13666,48	13,90	3,86	DN 65	1,04	171,50
	PC min	1,36	4886,50	4,97	1,38	DN 65	0,37	24,40

STRONA WTÓRNA		przepływ				DN	V	RI
		kg/s	kg/h	m ³ /h		mm	m/s	Pa/m
	C.O.	0,90	3240,00	3,30		DN 50	0,41	41,20
	C.W.U.	0,07	252,00	0,25		DN 32	0,07	3,10
	c. c.w.u.	0,02	72,00	0,07		DN 25	0,03	1,00

OBIEG: POMPA CIEPŁA

DOBÓR LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ

Licznik główny	$Q\ [m^3/h]$	$kv\ [m^3/h]$	$\Delta p\ [kPa]$	
	13,90	41,91	11,00	$\Delta p = (Q_z / kv)^2 \cdot 100$
	4,97	18,78	7,00	

Przepływ nominalny przepływomierz **Qn** **10,00** **m³/h** **DN 40**

Do głównego pomiaru energii cieplnej i przepływu wody sieciowej zaprojektowano licznik ciepła składający się z:

- mikroprocesorowego przelicznika energii cieplnej zasilanego 230V
- dwóch par czujek temperatury z głowicą i osłoną dodatkową TOP145 Pt500 do zabudowania bezpośrednio w rurociągu,
- przepływomierza ultradźwiękowego,
- kartę RS-232 lub MBUS

ZAWÓR PRZELĄCZAJĄCY ZT1

Przepływ wody		13,90	m ³ /h	
Dobrano zawór:				
wartość współczynnika przepływu	kvs	40,00	m ³ /h	z siłownikiem 0-10 V
	DN	50	mm	
strata ciśnienia w zaworze	Dpz100%	12,08	kPa	
prędkość przepływu przez zawór		1,97	m/s	

DOBÓR POMPY obieguowej odpowiedzialnej za ładowanie zasobnika c.w.u. i bufora c.o.

Opory miejscowe i liniowe

pompa ciepła - przyjęto	15,00	kPa
opór liniowy i miejscowy	12,57	kPa
zasobnik c.w.u. z węzownicą	6,00	kPa
licznik	11,00	kPa
zawór ZT1	12,08	kPa

Opór obiegu zasilenie c.o.	50,65	kPa
Opór obiegu zasilenie c.w.u.	56,65	kPa

Pompa obieguowa o paramterach co najmniej:

Obliczeniowa wysokość podnoszenia				56,65	kPa
wydatek pompy	$V_p = 1,15 \cdot G$	V_p	=	16,00	m ³ /h
wysokość podnoszenia	$H_p = 1,1 \cdot \Delta p_c$	H_p	=	6,30	m

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA POMPY CIEPŁA

Dobór na podstawie: PN-B-02414:1999: „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania” oraz WUDT-UC-KW/04: „Warunki Urzędu Dozoru Technicznego – Urządzenia ciśnieniowe – Kotły wodne – Osprzęt”

skorygowana wartość ciśnienia roboczego	$p = 1,1 \cdot 3 = 3,3 \text{ bar}$
ciepło parowania wody przy nadciśnieniu 0,33 Mpa	$r = 2124,62 \text{ kJ/kg}$
wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa	$m \geq 3600 \cdot 60 / 2124,62 = 101,67 \text{ kg/h}$
gęstość wody	$\rho = 920,33 \text{ kg/m}^3$
współczynnik wypływu dla zaworu	$\alpha_c = 0,3$
wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa od odprowadzenia pary	

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa od odprowadzenia wody

$$A_w = \frac{(1 - X_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa	$A = A_p + A_w$
	$A = 7,02 + 2,93 = 9,95 \text{ mm}^2$
Wymagana średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa	$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$
	$d_0 = 3,56 \text{ mm}$

Dobrano zawór typu: **DN20** **p = 3 bar** **d_o = 14 mm** **1 szt.**

Regulacja temperatury wody instalacyjnej i ciepłej wody użytkowej

W skład zestawu regulacyjnego wchodzi następujące elementy:

→ZT1 zawór trójdrogowy przełączający	DN50	kvs 40 m ³ /h
z siłownikiem sterowanym sygnałem analogowym 0 - 10V		
→ZT2 zawór trójdrogowy termostatyczny	DN15	kvs 1,65 m ³ /h
→czujnik temperatury zewnętrznej	PT1000	
→czujniki temperatury wody	po 2 szt. w zasobniku C.W.U. oraz w buforze C.O.	

STRONA INSTALACYJNA

DOBÓR ZAWORU TRÓJDROGOWEGO TERMOSTATYCZNEGO

Przepływ wody		0,25	m^3/h	
Dobrano zawór:				
wartość współczynnika przepływu	kvs	1,65	m^3/h	nastawa: 45-55°C
	DN	15	mm	
strata ciśnienia w zaworze	Dpz100%	2,30	kPa	
prędkość przepływu przez zawór		0,39	m/s	

DOBÓR POMP: OBIEGOWEJ I CYRKULACJI

POMPA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Strumień objętości nośnika ciepła		3,30	m^3/h	
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną - filroodmulacz magnetyczny		DN 50	mm	
	kvs	50,00	m^3/h	
Opór filroodmulacza magnetycznego	Dp filtr	0,44	kPa	
Opór instalacji	Dp inst.	45,00	kPa	
Opór wymiennika	Dp wym.	25,00	kPa	
Opory miejscowe i liniowe	Dp miejscowe	5,00	kPa	
	obliczeniowa wysokość podnoszenia	Dpc	75,44	kPa
wydatek pompy	$V_p = 1,15 \cdot G_{CO}$	$V_p =$	3,80	m^3/h
wysokość podnoszenia	$H_p = 1,1 \cdot D_{pc}$	$H_p =$	8,30	m
Dobrano pompę typu: $V_p = 3,8 m^3/h$ $H_p = 8,3 m$				

Sterowanie pracą wszystkich pomp- automatycznie poprzez wykorzystanie funkcji regulatora a w razie awarii- ręcznie.

POMPA CYRKULACYJNA

Strumień objętości nośnika ciepła	G c.c.w.u.	0,07	m^3/h	
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną - filtr siatkowy		DN 25	mm	
	kvs	12,50	m^3/h	
Opór filtra	Dp filtr	0,00	kPa	
Opór instalacji	Dp inst.	30,00	kPa	
Termostatyczny zawór trójdrogowy	Dp zaw.	2,30	kPa	
Opory miejscowe i liniowe	Dp miejscowe	5,00	kPa	
	obliczeniowa wysokość podnoszenia	Dpc	37,30	kPa
wydatek pompy	$V_p = 1,15 \cdot G_{ccwu}$	$V_p =$	0,08	m^3/h
wysokość podnoszenia	$H_p = 1,1 \cdot D_{pc}$	$H_p =$	4,10	m
Dobrano pompę typu: $V_p = 0,08 m^3/h$ $H_p = 4,1 m$				

Sterowanie pracą wszystkich pomp- automatycznie poprzez wykorzystanie funkcji regulatora a w razie awarii- ręcznie.

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. (PN-B-02414:1999)

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA C.O.

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p_2	=	16	bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p_1	=	3	bar
powierzchnia przekroju poprzecznego	A	=	15	mm ²

$$G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

masowa przepustowość zaworu

gęstość w temperaturze	70	ρ	=	977,8	kg/m ³
$b=1, p_2-p_1 < 5$	$b=2, p_2-p_1 > 5$	b	=	2	

masowa przepustowość zaworu

G	=	1,51	kG/s
$G/2$	=	0,76	kG/s

współczynnik wypływu dla zaworu

obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

jeden zaworu	d_o	=	16,46	mm
dwa zawory	d_o	=	11,68	mm

Dobrano zawór typu:

DN	25	p =	3	bar
d_o	=	20	mm	1 szt.

Zamknięte naczynie wzbiornicze wg PN-B-02414:1999 C.O.

pojemność instalacji ogrzewania wodnego	V	=	2,6	m ³
maksymalna wysokość instalacji	p_{stat}	=	1,2	bar
maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{max}	=	3	bar
temperatura zasilania	T_{co}	=	70	°C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	=	0,0224	dm ³ /kg
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ	=	999,7	kg/m ³
pojemności użytkowa naczynia wzbiorniczego	$V_u = V \cdot p_1 \cdot \Delta v$	=	58,22	dm ³
minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową	$V_n = V_u \cdot ((p_{max}+1)/(p_{max}-p_w))$	=	145,55	dm ³
pojemności użytkowa naczynia wzbiorniczego z rezerwą na ubytki	$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$	=	84,22	dm ³
ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym (ciśnienie w przestrzeni gazowej przed przyłączeniem do instalacji)	$p_w = p_{stat} + 0,2$	=	1,4	bar
ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorniczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej)	$p_r = \{(p_{max}+1)/[1+V_u/(V_uR \cdot ((p_{max}+1)/(p_{max}-p)-1))]\} - 1$	=	1,74	bar
objętość całkowita naczynia wzbiorniczego	$V_{nR} = V_{uR} \times (p_{max} + 0,1)/(p_{max} - p_R)$	=	267,37	dm ³
minimalna średnica rury wzbiorniczej	$d = 0,7 \times V_u^{0,5}$	=	5,34	mm

Dobrano naczynie wzbiornicze:

UWAGA! Urządzenie istniejące. Nie wchodzi w zakres dostawy.

spawane, z lakierowaną powłoką zewnętrzną, pojemność nominalna 300 l, 6 bar, rura wzbiornicza DN25 - 1 szt.

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W.U. (PN-76/B-02440)

Dobrano naczynie wzbiornicze przeznaczone do kontaktu z wodą pitną - 1 szt.

o pojemności nominalnej 60 l, użytkowej 45 l, 10 bar, rura wzbiornicza DN32

Dodatkowo dobrano zawór bezpieczeństwa DN25 do = 20 mm 6 bar 3 szt.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	Nazwa i charakterystyka elementu armatury:	ilość:
1	Pompa ciepła rewersyjna powietrze-woda typu monoblok moc grzewcza (wg EN 14511, A7/W35) 56 kW, moc chłodzenia (wg EN 14511, A35/W18) 65 kW, sprężarka typu scroll, parownik, czujnik temperatury, czujnik przeciwwamrożeniowy, czujnik przepływu, ręczny zawór odpowietrzający, 4-drogowy zawór hydrauliczny do wymiany przeciwprądowej wraz z kompletnym układem automatyki sterującym pracą pompy ciepła oraz zewnętrznego źródła ciepła	1
2	Bufor ciepła/chłodu 1000 l z 2 czujnikami temperatury wody R2, ze stali nierdzewnej z odpowietrznikiem i izolacją	1
3	Zasobnik ciepłej wody użytkowej 250 l z węzownicą o powierzchni wymiennika 3-4 m ² - spełniającą warunek 0,2 m ² /kW minimalnej mocy grzewczej pompy ciepła, z 2 czujnikami temperatury wody R1, z grzałką elektryczną o mocy 2,5 kW	1
4	Układ pomiarowy PN16 Qn 10 m ³ /h DN40 zasilanie 230V AC z RS232 i Mbus	1
5	Czujki temperatury Pt500, L= 5m	2
6	Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego typu PT100	1
7	Pompa obiegowa/ładująca Vp = 16 m ³ /h Hp = 6,3 m	1
8	Pompa obiegowa Vp = 3,8 m ³ /h Hp = 8,3 m	1
8.1	Pompa cyrkulacyjna Vp = 0,08 m ³ /h Hp = 4,1 m	1
9*	Naczynie wzbiornicze przeponowe instalacji c.o. 300 l 6 bar	1
	+ złącze samoodcinające + separator powietrza DN 25	1
10	Naczynie wzbiornicze przeponowe instalacji c.w.u. 60 l 10 bar	1
	+ złącze samoodcinające DN 32	1
11	Filtroodmulacz magnetyczny liczba oczek 230 szt/cm ² PN16 DN 50 kvs = 50 m ³ /h	1
12	Filtr siatkowy gwintowany liczba oczek 230 szt/cm ² PN16 DN 25 kvs = 12,5 m ³ /h ccw	1
13	Filtr siatkowy gwintowany liczba oczek 230 szt/cm ² PN16 DN 32 kvs = 20 m ³ /h zw	1
14	Zawór bezpieczeństwa pompy ciepła DN20 p = 3 bar do = 14 mm	1
15	Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o. DN25 p = 3 bar do = 20 mm	1
15.1	Zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u. DN25 p = 6 bar do = 20 mm	2
16	Zawór zwrotny kołnierzowy PN16 DN 65 co	2
16.1	Zawór zwrotny gwintowany PN10 DN 50 co	1
17	Zawór zwrotny gwintowany PN10 DN 25 ccw	1
18	Zawór antyskażeniowy gwintowany typ EA PN10 DN 32 zw	1
19	Zawór kulowy gwintowany odcinający PN10 DN 65 co	9
20	Zawór kulowy gwintowany odcinający PN10 DN 25 ccw	2
21	Zawór kulowy gwintowany odcinający PN10 DN 32 cw/zw	4
22	Wodomierz na zimną wodę Qn= 2,5 m ³ /h ze śrubunkiem i uszczelkami, 10 dm ³ /imp., DN20, PN16	1
23	Zawór napełniania instalacji, ciśnieniowy, Δp = 1,0-5,0 bar z manometrem poziomym f=63 mm o zakresie wskazań 0-10 bar, DN15, PN16	1
24	Zawór kulowy do spawania PN10 DN 15	12
25	Zawór kulowy gwintowany odcinający PN10 DN 50 spinka	2
25.1	Zawór kulowy gwintowany odcinający PN10 DN 50 co	2
26	Zawór kulowy gwintowany odcinający on/off DN 65 z siłownikiem 0-10 V do przełączania trybów grzanie/chłodzenie - sterowany przez automatykę pompy ciepła	2
26.1	Zawór kulowy gwintowany odcinający on/off DN 50 z siłownikiem 0-10 V do przełączania trybów grzanie/chłodzenie - sterowany przez automatykę pompy ciepła	2
27	Zawór kulowy gwintowany odcinający on/off DN 50 z siłownikiem 0-10 V do współpracy z węzłem cieplnym - sterowany przez automatykę pompy ciepła	2
PT	Czujnik temperatury zanurzeniowy Pt 1000	2
T'	Termometr przemysłowy w zakresie od 0 - 100 °C	2
P'	Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w zakresie od 0 –1,0 MPa + kurek manom. i syfon	10
ZT1	Zawór trójdrogowy kołnierzowy przełączający DN50 PN16 kvs 63 m ³ /h z siłownikiem 0-10 V	1
ZT2	Zawór trójdrogowy mieszający termostatyczny DN15 PN10 kvs 0,63 m ³ /h, temp. nastawa 45-55°C z siłownikiem	1
R3	Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o.	1
PE	Elektroniczny przetwornik ciśnienia z wyświetlaczem - 4-20 mA/0-10 V	2

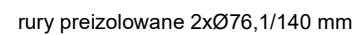
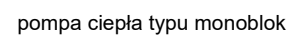
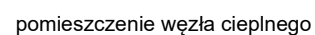
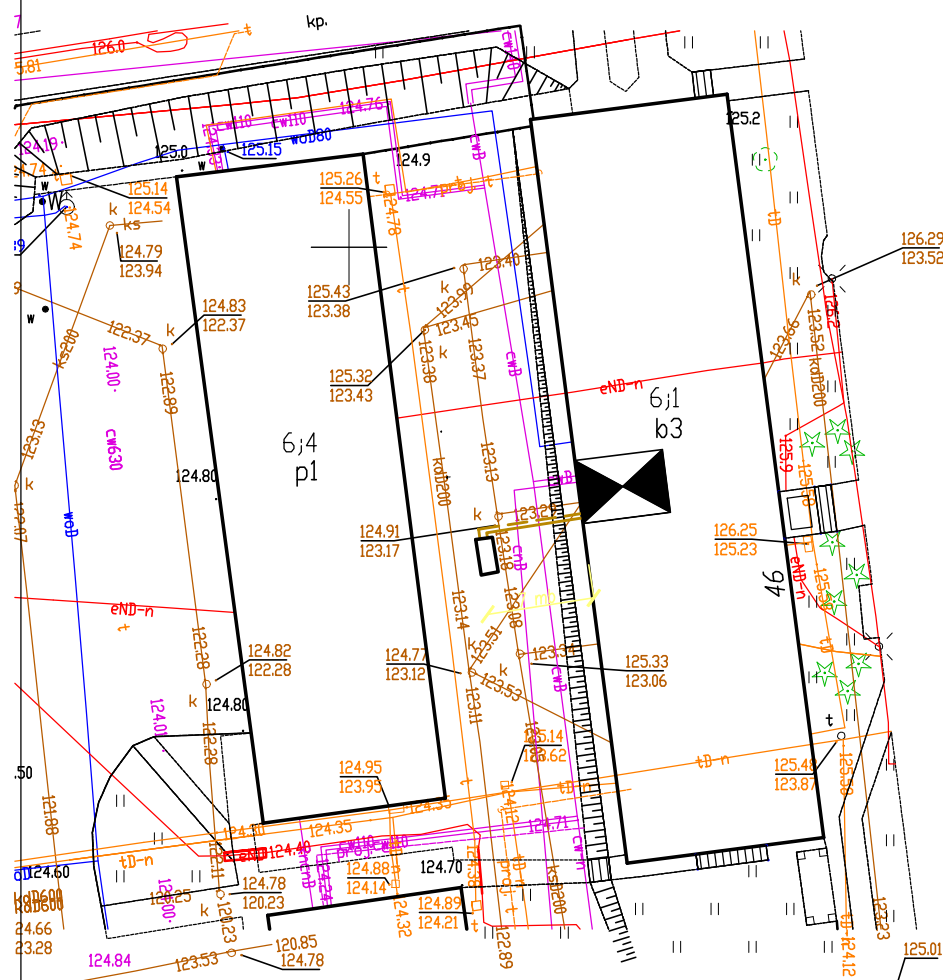
Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u.
w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie współpracującej z węzłem cieplnym

Lp	Nazwa i charakterystyka elementu przyłącza:	Ilość:
1A	Rura preizolowana stalowa pojedyncza DN65 w izolacji z pianki PUR i płaszczu HDPE	14 m
2A	Kolano wejściowe preizolowane DN65 w izolacji z pianki PUR i płaszczu HDPE + mufa + pianka	4 szt.
3A	Uszczelnienie gazo- i wodoszczelne dla rur DN65	2 szt.
4A	Końcówka termokurczliwa	2 szt.

Zestawienie nie może stanowić jedynej podstawy do zakupu materiałów

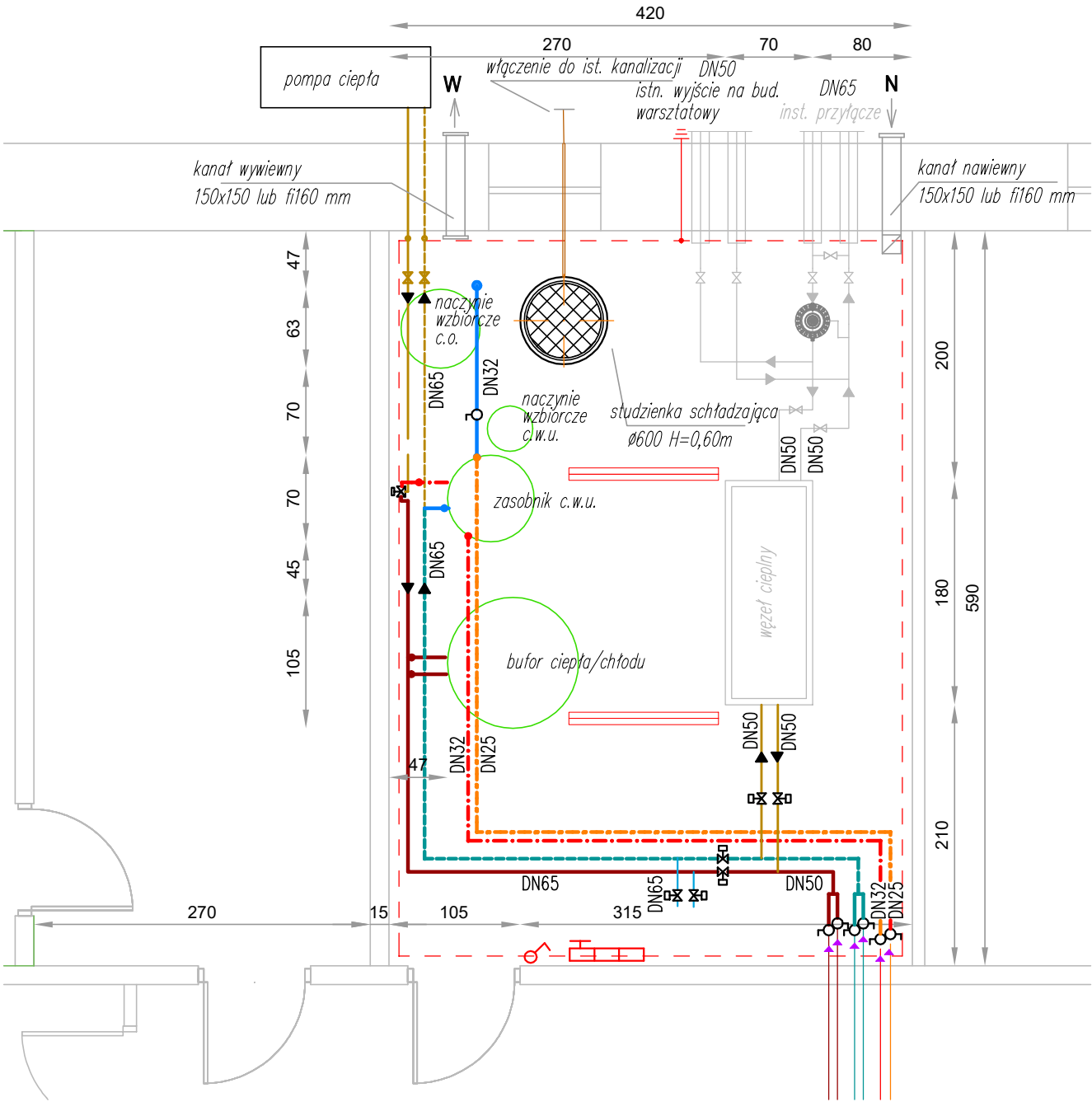
* urządzenia istniejące, poza zakresem dostawy

opracowała: mgr inż. Justyna Kozłowska



MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA Z O.O. W OLSZTYNIE			
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU			
TYTUŁ: Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła powietrze-woda typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie, współpracującej z węzłem ciepłym			
FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
Projektant	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Justyna Kozłowska upr. WAM/0235/PBS/21	
Sprawdzający	Instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji oraz sieci sanitarnych uzbrojenia terenu	mgr inż. Tomasz Łapuć upr. 160/92/OL	
Data: 06.2025 r.		Skala: 1:500	Rys. nr 1

RZUT POMIESZCZENIA



LEGENDA

- wylot z pompy ciepła
- wlot do pompy ciepła
- powrót do zasobnika c.w.u./z.w.
- cyrkulacja
- wyjście z zasobnika c.w.u./ c.w.u.
- powrót z instalacji c.o.
- zasilenie instalacji c.o.
- instalacja węzła cieplnego
- wg. odrębnego opracowania
- instalacja wody lodowej
- wg. odrębnego opracowania

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA Z O.O. W OLSZTYNIE			
RZUT POMIESZCZENIA			
TYTUŁ: Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie współpracującej z węzłem cieplnym			
FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
Projektant	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Justyna Kozłowska upr. WAM/0235/PBS/21	
Sprawdzający	Instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji oraz sieci sanitarnych uzbrojenia terenu	mgr inż. Tomasz Łapuć upr. 160/92/OL	
Data: 06.2025 r.		Skala: 1:50	Rys. nr 2

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA

Praca w lecie: pompa ciepła działa na podgrzew c.w.u.

Alternatywa po wykonaniu instalacji chłodniczej: pompa ciepła działa na potrzeby obiegu chłodzenia w ciągu dnia, w nocy podrzewa wodę w zasobniku c.w.u.

Zawory on/off 26 i 26.1 z siłownikami służą do przełączania trybu chłodzenie – grzanie. Sterowane są poprzez automatykę pompy ciepła.

Praca w okresie przejściowym (do -5°C): pompa ciepła działa na obieg ogrzewania i podgrzewu c.w.u. Zawory on/off 27 są w pozycji OFF.

Praca zimowa: Węzeł cieplny pokrywa w całości zapotrzebowanie na ciepła dla instalacji c.o. Zawory on/off 27 są w pozycji ON. Jednocześnie pompa ciepła współpracuje z buforem ciepła oraz zasobnikiem c.w.u. w trybie antyzamrożeniowym.

Spinka c.o. – węzownica w zasobniku c.w.u.: przy normalnej pracy układu zawór 25 zamknięty, w przypadku awarii pompy ciepła zawór otworzyć ręcznie.

Pompa ciepła wysokoparametrowa rewersyjna powietrze/woda typu monoblok wyposażona w sprężarkę typu scroll, parownik, czujnik temperatury, czujnik przeciwarzamrożeniowy, czujnik przepływu, ręczny zawór odpowietrzający, 4-drogowy zawór hydrauliczny do wymiany przeciwprądowej

odpływ kondensatu do ist. kanalizacji

- wylot z pompy ciepła
- wlot do pompy ciepła
- powrót z zasobnika c.w.u./z.w. cyrkulacja
- zasilanie zasobnika c.w.u./c.w.u.
- powrót z instalacji c.o.
- zasilanie instalacji c.o.
- włączenie do uzupełnienia zładu
- automatyka pompy ciepła
- automatyka węzła – wg. odrębnego opracowania
- instalacja węzła cieplnego – wg. odrębnego opracowania
- instalacja wody lodowej – wg. odrębnego opracowania
- spinka c.o. – węzownica c.w.u.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA Z O.O. W OLSZTYNIE			
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ŹRÓDŁA CIEPŁA			
TYTUŁ: Montaż wysokotemperaturowej rewersyjnej pompy ciepła typu monoblok na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. w budynku biurowym zlokalizowanym przy ul. Słonecznej 46 w Olsztynie współpracującej z węzłem cieplnym			
FUNKCJA	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
Projektant	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Justyna Kozłowska upr. WAM/0235/PBS/21	
Sprawdzający	Instalacyjno-inżynierska w zakresie instalacji oraz sieci sanitarnych uzbrojenia terenu	mgr inż. Tomasz Łapuć upr. 160/92/OL	
Data: 06.2025 r.		Skala: -	Rys. nr 3