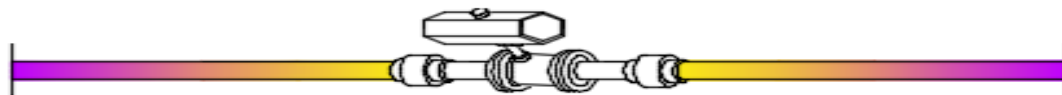


**AP-PROJEKT  
UL. ZIELNA 63  
34-433 NOWA BIAŁA**



**PROJEKT INSTALACJI GRZEWczyCH**

TYTUŁ:

MODERNIZACJA KOTŁOWNI POPRZECZ ZASTOSOWANIE  
POMP CIEPŁA

ADRES  
INWESTYCJI:

OBRĘB:

0170 ZAKOPANE

JEDNOSTKA  
EWIDENCYJNA:

ZAKOPANE

NR DZ. EWID.:

13/2

-

STADIUM:

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE

PROJEKTOWAŁ:

MGR INŻ. ADAM PLEWA  
UPR. NR MAP/0258/POOS/14  
DO PROJEKTOWANIA BEZ  
OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI  
INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,  
INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH,  
WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,  
WODOCIĄGOWYCH I  
KANALIZACYJNYCH.

PODPIS:

PROJEKTOWAŁ:

INŻ. STANISŁAW ŻMUDA  
UPR. NR MAP/0158/POOS/04  
DO PROJEKTOWANIA BEZ  
OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI  
INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,  
INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH,  
WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,  
WODOCIĄGOWYCH I  
KANALIZACYJNYCH.

PODPIS:

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
3.	Dane ogólne .....	4
3.1	Położenie.....	4
4.	Założenia projektowe .....	4
5.	Opis rozwiązań projektowanej kotłowni .....	4
5.1	Technologia kotłowni.....	4
5.2	Pompy ciepła.....	5
5.3	Izolacja .....	6
5.4	Wentylacja, doprowadzenie powietrza .....	7
5.5	Rozdzielacze .....	7
5.6	Pompy obiegowe.....	8
5.7	Zabezpieczenie instalacji.....	8
6.	Kubatura kotłowni.....	8
7.	Ochrona ppoż.....	9
8.	Warunki wykonania i eksploatacji.....	9

## OPIS TECHNICZNY

do projektu modernizowanej kotłowni w budynku usługowym Zajazd Górski Kuźnice

### 1. Podstawa opracowania

- zalecenia inwestora
  - projekty branżowe
  - karty katalogowe urządzeń
  - obowiązujące normy i wytyczne projektowania kotłowni, maszynowni.
- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U 75/02).
- b) PN-B – 02431:1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości mniejszej niż 1. Wymagania.
- c) Podręcznik ogrzewania i wentylacji . H. Rietschel Arkady Warszawa 1963
- d) Ogrzewanie + Klimatyzacja Recknagel, Sprenger ,Hönnmann , Schramek EWEF Gdańsk 1994
- e) Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej , Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1995.
- f) Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego - Wymagania.
- g) Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - Wymagania.

### 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny modernizacji kotłowni wodnej, dotychczas ogrzewanej 2 kotłami gazowymi. Przewiduje się uzupełnienie instalacji kaskadą 4 szt pomp ciepła typu monoblok powietrze/woda o mocy 19,65 kW każda. Planuje się uzupełnienie obecnie działających urządzeń pompami ciepła w celu wykorzystania energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych, urządzenia pracować będą w pełnej modulacji mocy grzewczej. W celu zmagazynowania energii z pomp ciepła i ustabilizowania ich pracy przewiduje się instalację bufora nośnika ciepła o pojemności 1000l. W celu wykonania instalacji należy rozbudować istniejące rozdzielacze obiegów grzewczych.

### **3. Dane ogólne**

#### **3.1 Położenie**

Kotłownia dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody zlokalizowana jest w piwnicach budynku usługowego Zajazd Górski Kuźnice w Zakopanem ul. Kuźnice 11, działka ewid. nr 13/2 obr. 170.

### **4. Założenia projektowe**

Przyjęto następujące założenia projektowe:

Jako uzupełniające źródła ciepła przyjęto 4 szt. Pomp ciepła o mocy 19,65 kW każda, zaprojektowane w układzie zamkniętym. Przewiduję się pracę pomp ciepła do temperatury  $+3^{\circ}\text{C}$ , poniżej tej temperatury jako wspomaganie należy uruchomić kotły gazowe.

- Parametry czynnika grzewczego dla pomp ciepła 45/30  $^{\circ}\text{C}$

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej przewiduje się w projektowanym zasobniku ciepłej wody Galmet SGW (S) o pojemności 1000l zasilanym z pompy ciepła priorytet ciepłej wody użytkowej. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej ze względu na nowy zasobnik przewiduje się poprzez zawory bezpieczeństwa na ciśnienie otw. 6 bar oraz naczynie przeponowe o pojemności Refix 33 l – zabezpieczenie istniejącego zasobnika – bez zmian.

- Parametry zasilania zasobnika ciepłej wody 60/40  $^{\circ}\text{C}$

### **5. Opis rozwiązań projektowanej kotłowni**

#### **5.1 Technologia kotłowni**

Czynnik grzejny dla ogrzewania i ciepłej wody w budynku przygotowywany będzie w kaskadzie istniejących kotłów gazowych oraz projektowanych pomp ciepła. Zasobniki CWU istniejący oraz projektowany należy podłączyć równolegle.

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,6 MPa (bez naczynia przeponowego i zaworów bezpieczeństwa).

Próbie na gorąco przeprowadzić pod ciśnieniem pracy (tj. 3 bary) przez 72 h. Próbę uznaje się za pozytywną, jeżeli nie stwierdzono przecieku.

Spust wody z obiegów kotłowni wykonać w najniższych punktach instalacji, a odpowietrzenie rurociągów w najwyższych, sprawdzić drożność zainstalowanych spustów oraz studni schładzającej. Zasobnik CWU, kotły gazowe, naczynia przeponowe oraz stację zmiękczenia wody należy pozostawić w dotychczasowej lokalizacji.

## 5.2 Pompy ciepła

Zaprojektowano 4 szt. Pompy ciepła Airkompakt firmy Kołton które mają budowę monobloku. Oznacza to, że układ chłodniczy nie jest rozdzielony na części i cały znajduje się w jednej obudowie.

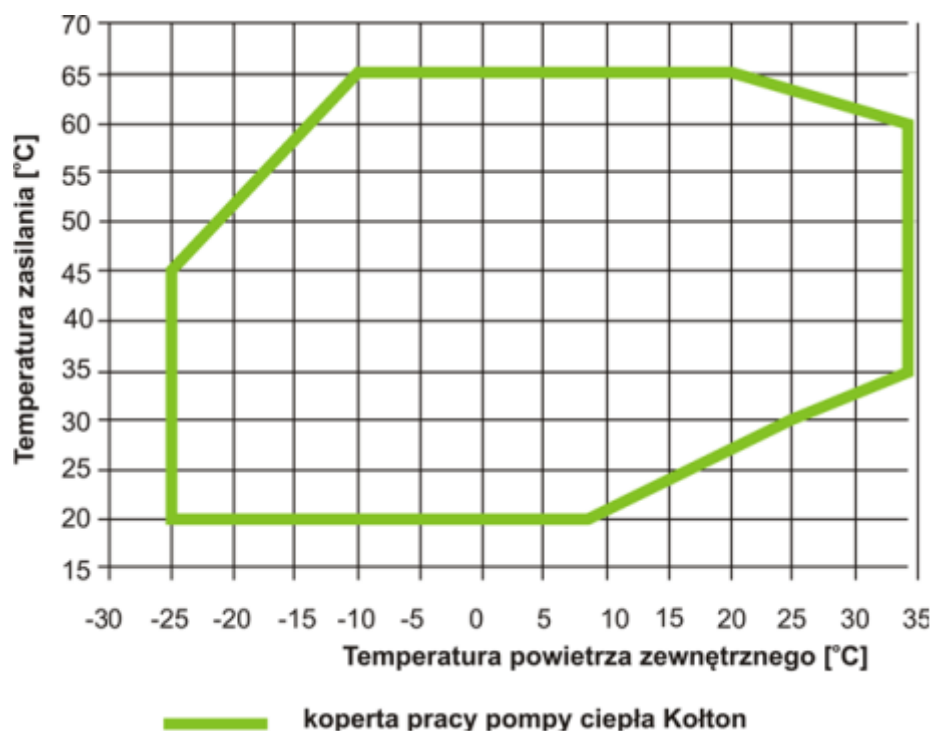
Pompa ciepła przeznaczona jest do ogrzewania instalacji CO i CWU. Może także pracować w trybie chłodzenia. W przypadku stosowania urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem może dojść do uszkodzenia urządzenia, za które producent nie bierze odpowiedzialności.

Airkompakt to pompa ciepła typu powietrze-woda. Dolnym źródłem ciepła, skąd pobierana jest energia ze środowiska, jest powietrze atmosferyczne. Układ chłodniczy urządzenia transportuje pozyskaną energię do górnego źródła ciepła, czyli instalacji ogrzewania budynku lub/i instalacji ciepłej wody użytkowej.

Czynnik chłodniczy przy niskim ciśnieniu ogrzewa się i odparowuje w parowniku. Pary czynnika zasysane są przez kompresor i sprężane do wyższych ciśnień. Dzięki temu podnosi się temperatura, w której dochodzi do skraplania. W skraplaczu następuje zmiana stanu skupienia czynnika chłodniczego z gazowego na ciekły i jego ochłodzenie. Energia pozyskana w ten sposób przekazywana jest do instalacji grzewczej. Skroplony czynnik kierowany jest do zaworu rozprężnego, gdzie dochodzi do spadku ciśnienia. Następnie przepływa znów do parownika i cykl się powtarza.

Uzyskane ciepło jest sumą energii pobranej z otoczenia i energii elektrycznej dostarczonej do pracy sprężarki. Dzięki temu z jednej kilowatogodziny energii elektrycznej pozyskuje się kilka kilowatogodzin energii cieplnej.

Pompa ciepła pracuje w tzw. kopercie pracy (Rysunek 1), która jest określona przez temperaturę zasilania i temperaturę zewnętrzną. Długotrwała praca (powyżej 30 minut) poza kopertą, może spowodować nieodwracalne uszkodzenie sprężarki i konieczność jej wymiany. Za pracę w zakresie koperty pracy odpowiada algorytm pracy realizowany przez sterownik



### 5.3 Izolacja

Rurociągi z rur stalowych czarnych oczyścić, odtłuścić i pomalować dwukrotnie farbą podkładową i jednokrotnie farbą nawierzchniową. Rurociągi prowadzone w pomieszczeniu kotłowni należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem zewnętrznym z PCV zgodnie z PN-B-02421 z 2000 r. o grubości zgodnej z poniższą tabelą. W celu odróżnienia rurociągów należy je oznakować w zależności od przepływającego czynnika stosując strzałki i barwne oznakowanie.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

## 5.4 Wentylacja, doprowadzenie powietrza

Kotłownia wyposażona jest w kanał wentylacji nawiewnej oraz kanał wentylacji grawitacyjnej wywiewnej, nie wymaga modyfikacji.

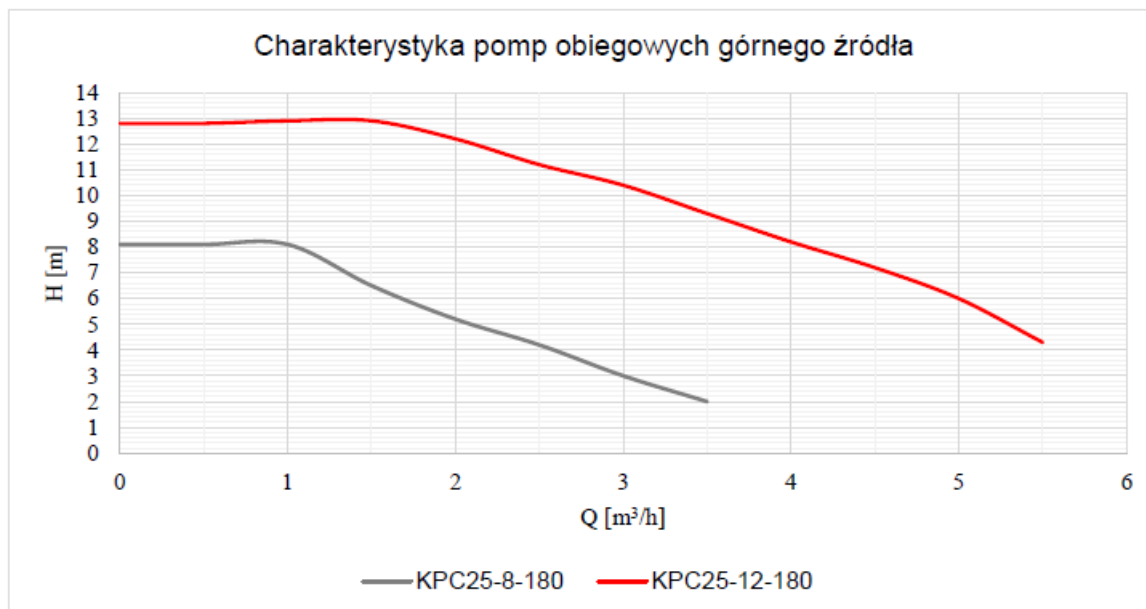
## 5.5 Rozdzielacze.

Przewiduje się rozbudowę istniejącego rozdzielacza hydraulicznego, dn 150 o dodatkowy króciec do podłączenia nowego źródła ciepła. Pompy ciepła przed podłączeniem do buforu ciepła zasilać będą rozdzielacz stalowy.

## 5.6 Pompy obiegowe

W związku z projektowaną modernizacją planuje się wyposażenie instalacji w nowe pompy obiegowe:

- zasilania instalacji z pomp ciepła 4 szt.



Pompę górnego źródła PWM należy montować wewnątrz budynku z wałem silnika w położeniu poziomym w zakresie  $\pm 5^\circ$ . Strzałki na korpusie pompy oznaczają kierunek przepływu cieczy. Pompa jest przeznaczona do montażu z wałem silnika w położeniu poziomym do tłoczenia w górę, w dół lub poziomo. Elektronika pompy obiegowej musi znajdować się z boku lub powyżej wału silnika. Instalacja hydrauliczna musi umożliwiać samoistne odpowietrzenie układu.

## 5.7 Zabezpieczenie instalacji

Zabezpieczenie kotłowni bez zmian w stosunku do istniejących rozwiązań. Projektowane pompy ciepła wyposażone będą w grupy bezpieczeństwa tj:

- zawór bezpieczeństwa 3 bar
- naczynie przeponowe – 18l
- termomanometr

## 6. Kubatura kotłowni

Bez zmian.



## 7. Ochrona ppoż.

Bez zmian.

## 8. Warunki wykonania i eksploatacji

- Ciecz w instalacji powinna być czysta, nieagresywna i niewybuchowa, niezawierająca cząstek stałych i włókien, powinna posiadać jakość wody pitnej.
- Woda musi odpowiadać wymaganiom norm jakości wody w instalacjach grzewczych, np. normie niemieckiej VDI 2035.
- pH wody musi wynosić między 8,2 a 9,5. Minimalna wartość zależy od twardości wody i nie może być mniejsza niż 7,4 przy 4°dH (0,712 mmol/l).
- Przewodność elektryczna wody w temp. 25 °C powinna wynosić  $\geq 10 \mu\text{S/cm}$ .
- Przed podłączeniem pompy ciepła w układ hydrauliczny, system powinien zostać przepłukany w celu usunięcia zanieczyszczeń takich jak: resztki materiałów, opiłki, szlam korozyjny itp. W przypadku montażu do istniejącej instalacji grzewczej płukanie należy wykonać kilkukrotnie.
- Przyłącze hydrauliczne znajduje się na tylnej części urządzenia: wypływ ze skraplacza do instalacji - górny króciec, powrót do skraplacza z instalacji - dolny króciec.
- Wyprowadzone króćce przyłączy w czasie podłączania należy przytrzymać za pomocą odpowiedniego klucza tak, aby nie uszkodzić wewnętrznych części pompy ciepła (ryzyko zerwania połączeń lutowanych).
- Przyłącze powinno być wyposażone w zawory odcinające, śrubunki, zawory spustowe, itp.
- Przewody wodne powinny być dobrze zaizolowane cieplnie i przeprowadzone przez ścianę budynku zgodnie z przepisami budowlanymi.
- Zaleca się zastosowanie na odcinku od urządzenia do budynku, rur elastycznych np. karbowanych INOX o średnicach nie mniejszych niż króćce przyłączeniowe pompy ciepła. Takie połączenie zmniejsza przenoszenie drgań wpływając na zmniejszenie hałasu, ogranicza luzowanie się elementów skręcanych oraz zabezpiecza instalację hydrauliczną przed nadmiernymi naprężeniami.
- Na powrocie do skraplacza należy zamontować pompę górnego źródła sterowaną sygnałem PWM wraz z zaworami odcinającymi, zaworem zwrotnym i filtrem siatkowym.
- Filtr siatkowy powinien mieć oczka o wielkości 0,6 mm. Średnica filtra powinna być odpowiednia do zastosowanych średnic rur.
- Oprócz filtra siatkowego należy zainstalować filtrodmulnik (P0714, P0916, P1118 – DN25 P1522, P1926 – DN32).
- W instalację górnego źródła ciepła powinna być wbudowana grupa bezpieczeństwa, zawierająca zawór bezpieczeństwa, manometr oraz naczynie przeponowe.

- Instalacja hydrauliczna z pompą ciepła powinna posiadać odpowietrznik w najwyższym punkcie, którym należy odpowietrzyć układ przed pierwszym uruchomieniem oraz po każdym spuszczeniu i ponownym napełnieniu instalacji.
- Kotłownię należy wyposażać w instrukcję obsługi nowych urządzeń, zaktualizowane schematy instalacyjne w formie tablic oraz w instrukcję postępowania na wypadek pożaru.
- Urządzenia zabezpieczające pracę kotłowni muszą być sprawne i okresowo poddawane przeglądom i konserwacji.

Uwaga:

Wszystkie użyte elementy i materiały winny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia.