



TEMAT:

PROJEKT BUDOWLANY

**Technologii pompy ciepła na potrzeby c.o. + c.w.u.
wspomaganej przy pomocy źródła szczytowego
w postaci projektowanej kotłowni na pelet drzewny
oraz technologii wentylacji mechanicznej z rekuperacją
w hali sportowej**

ADRES:

**Budynek Szkoły Podstawowej
Biedaszki 11
11-400 Kętrzyn
dz. nr 4-99
Kategoria obiektu budowlanego : VIII**

INWESTOR:

**Gmina Kętrzyn
ul. T. Kościuszki 2
11-400 Kętrzyn**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Maciej Ciborowski

PROJEKTANT:

**inż. Stanisław Ciborowski
Upr. Nr 122/75/OL**

SPRAWDZAJĄCY:

**mgr inż. Anna Adamkiewicz
Upr. Nr 15/97/OL**

Olsztyn, styczeń 2017 r.

10-542 Olsztyn ul. Dąbrowszczaków 35/2 tel. 601 690 148

NIP: 739-16-06-005

***Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.
Jakiegolwiek zmiany wymagają uzgodnienia z Projektantem.***

Spis zawartości projektu budowlanego :

- Oświadczenie zgodności z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
- Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia z PIIB
- Opis techniczny do P.B.
- Obliczenia oraz wykresy pracy pomp
- Część rysunkowa do P.B.

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego technologii pompy ciepła c.o. + c.w.u. wspomaganej przy pomocy źródła szczytowego w postaci projektowanej kotłowni na pelet drzewny, zasilającej budynek Szkoły Podstawowej w Biedaszkach, dz. nr 4-99.

Obszar oddziaływania inwestycji na środowisko : dz. nr 4-99 w Biedaszkach, wg :

- *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz. U. 2016. poz. 290)*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami (tekst jednolity : Dz. U. 2015, poz. 1422)*

1.0. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja budowlana budynku Szkoły Podstawowej w Biedaszkach – grudzień 2016 r.
- Wizja lokalna istniejącej wbudowanej kotłowni na paliwo stałe, wewnętrznej instalacji c.o. oraz istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej w hali sportowej budynku Szkoły.
- Mapa sytuacyjna w skali 1:500 dostarczona przez Inwestora
- obowiązujące normy i literatura

1.2. Zakres opracowania.

- P.B. technologii pompy ciepła c.o. + c.w.u. wspomaganej przy pomocy źródła szczytowego w postaci projektowanej kotłowni na pelet drzewny
- P.B. technologii wentylacji mechanicznej z rekuperacją w hali sportowej

***Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.
Jakiegokolwiek zmiany wymagają uzgodnienia z Projektantem.***

1.3. Charakterystyka obiektu.

Budynek Szkoły Podstawowej z halą sportową istniejący, dwukondygnacyjny, z częściowym podpiwniczeniem – brak podpiwniczenia pod halą sportową, bez poddasza, z dachem płaskim o małym spadku.

Obecnie cały budynek Szkoły jest zaopatrywany w ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u. z wbudowanej kotłowni na paliwo stałe, znajdującej się w piwnicy budynku. Kotłownia obecnie składa się z 2 kotłów na węgiel.

2.0. Dane szczegółowe – technologia pompy ciepła.

2.1. Opis stanu istniejącego.

Istniejąca kotłownia składa się z dwóch kotłów c.o. na paliwo stałe – węgiel kamienny lub groszek energetyczny. Są to kotły stalowe wodne firmy **P.P.H.U. AGMET** o mocy znamionowej **220 kW** każdy i znamionowej sprawności cieplnej 80 %. Rok produkcji 2009. Kotły podłączone są wspólnym czopuchem do jednego komina murowanego, który znajduje się wewnątrz budynku.

W kotłowni jest również produkowana ciepła woda użytkowa na potrzeby Szkoły. Jest ona podgrzewana w zasobnikowym podgrzewaczu poziomym z wężownicą grzewczą oraz grzałką elektryczną na okres letni. Pojemność podgrzewacza 200 dm³. Urządzenie to nie nadaje się do współpracy z projektowanym układem technologicznym pompy ciepła.

Instalacja c.o. Szkoły jest instalacją pompową z rozdziałem dolnym, pracującą w systemie otwartym. Urządzenia grzewcze w głównej części stanowią grzejniki żeliwne członowe ale występują też stalowe płytowe, które zastąpiły wyeksploatowane grzejniki żeliwne. Grzejniki zamontowane są w znacznej ilości – w klasach prawie pod każdym oknem. Wielkości grzejników również są duże – w klasach powyżej 10 członów. Grzejniki nie posiadają zaworów termostatycznych.

Hala sportowa wyposażona jest w wentylację mechaniczną bez odzysku ciepła. Składa się ona z 3 wentylatorów dachowych oraz 2 wodnych nagrzewnic powietrza wewnętrznego zamontowanych na przeciwległych ścianach szczytowych hali. Poza nagrzewnicami ciepło do hali dostarczane jest przy pomocy grzejników żeliwnych członowych zamontowanych pod oknami.

2.2. Założenia wstępne – opis koncepcji modernizacji.

Ze względu na planowaną termomodernizację budynku Szkoły polegającą na dociepleniu budynku do stanu spełnienia bardzo rygorystycznych wymogów **WT 2021** możliwe jest zastosowanie jako źródła ciepła pompy ciepła (P.C.) korzystającej z geotermalnej energii odnawialnej.

Pompy ciepła najbardziej ekonomicznie współpracują z płaszczyznowymi ogrzewaniami niskotemperaturowymi takimi jak ogrzewania podłogowe, ściennie czy sufitowe. Ze względu na to, że wykonanie tego typu instalacji grzewczych w istniejącym budynku Szkoły byłoby bardzo trudne i kosztowne przyjęto wykorzystanie istniejącej instalacji grzewczej grzejnikowej. Po wykonaniu planowanej termomodernizacji bardzo znacznie spadnie zapotrzebowanie ciepła dla budynku, a co za tym idzie istniejące grzejniki będą znacznie przewymiarowane. Pozwoli to na obniżenie krzywej grzania i niskotemperaturową pracę instalacji c.o., umożliwiającą współpracę z pompą ciepła.

Maksymalne parametry jakie można uzyskać w instalacji c.o. przy pomocy pompy ciepła to 55/45 °C.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że przy istniejącej instalacji c.o. parametry takie wystarczą do ok. – 8 do – 11 °C temperatury zewnętrznej. Przy niższych temperaturach potrzebne będą wyższe parametry, których nie zapewni już P.C. i trzeba będzie załączyć tzw. źródło szczytowe. W tym przypadku będzie to projektowany kocioł na pelet drzewny.

Pompa ciepła będzie pracowała w tzw. układzie biwalentnym alternatywnym (w przypadku spadku temp. zewn. poniżej punktu biwalentnego w punkcie biwalentnym wyłącza się P.C. a załącza się kocioł). Obliczeniowy punkt biwalentny przyjęto – 10 °C.

Przyjęto P.C. solanka woda z dolnym źródłem w postaci wymienników gruntowych pionowych – sondy w odwiertach.

Istniejące węglowe kotły c.o. oraz zasobnikowy podgrzewacz c.w.u. zostaną zlikwidowane. Są to kotły o przestarzałej konstrukcji i bardzo nieekologiczne. Ponadto po wykonaniu planowanej termomodernizacji będą 5-krotnie przewymiarowane co dodatkowo jeszcze zmniejszy ich rzeczywistą sprawność.

Istniejąca wentylacja mechaniczna w hali sportowej wraz ze ściennymi nagrzewnicami powietrza zostanie zastąpiona dachową centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła oraz zintegrowaną nagrzewnicą wodną.

2.3. Bilans cieplny.

2.3.1. Zapotrzebowanie ciepła na c.o..

Obliczenia zapotrzebowania ciepła na c.o. wykonano licencjonowanym programem komputerowym *Instal-OZC v. 4.13* firmy *InstalSoft*. Do obliczeń zapotrzebowania ciepła przyjęto konstrukcję budynku oraz przegród budowlanych zgodnie z Inwentaryzacją budowlaną oraz planowaną termomodernizacją wg **WT 2021**.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.o. wynosi :

$$Q_{c.o.} = 89\,836\text{ W} = \mathbf{89,8\text{ kW}}$$

2.3.2. Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u..

Przyjęto zapotrzebowanie na c.w.u. wg Audytu, które pozostaje niezmiennie w odniesieniu do termomodernizacji.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. godzinowe średnie :

$$Q_{c.w.u. \text{ hsr.}} = \mathbf{5,1\text{ kW}}$$

2.4. Dobór pompy ciepła oraz zasobnika buforowego c.o..

Dobrano kaskadę dwóch pomp ciepła solanka-woda. Przyjęto urządzenia firmy **VISSMANN** typ **Vitocal 300-G BW 301.A29** (1 stopień – master) oraz **Vitocal 300-G BWS 301.A29** (2 stopień – slave). Efektywność energetyczna w/w urządzeń wg rozporządzenia UE nr 811/2013 jest w klasie **A++**.

Dane techniczne urządzenia **BW/BWS** (dane dot. mocy wg EN 14511 – B0/W35, $\Delta t = 5\text{K}$) :

- znamionowa moc cieplna	28,8 kW
- wydajność chłodnicza	23,3 kW
- pobór mocy elektrycznej	5,96 kW
- stopień efektywności COP	4,83

Solanka (obieg pierwotny)

- pojemność	8,5 dm ³
- minimalny przepływ objętościowy	4200 dm ³ /h
- opory przepływu przy min. przepł. objętościowym	95 mbar – 9,5 kPa
- maks. temp. na zasilaniu (wlot solanki)	25 °C

- min. temp. na zasilaniu (wlot solanki) -10 °C

Woda grzewcza (obieg wtórny)

- pojemność 8,5 dm³
- znamionowy przepływ objętościowy 5050 dm³/h
- opory przepływu przy znam. przepł. objętościowym 130 mbar – 13 kPa
- minimalny przepływ objętościowy 2550 dm³/h
- opory przepływu przy min. przepł. objętościowym 38 mbar – 3,8 kPa
- maks. temp. zasilania 60 °C

Parametry elektryczne pompy ciepła

- napięcie znamionowe sprężarki 3/PE 400 V / 50 Hz
- prąd znamionowy sprężarki 22 A
- prąd rozruchowy sprężarki (z ogranicznikiem) 41 A
- prąd rozruchowy sprężarki przy zablok. wirniku 118 A
- zabezpieczenie sprężarki 1x C25A 3-biegunowy
- klasa ochrony I

Obieg chłodniczy

- czynnik roboczy R410A
- ilość napełnienia 6,2 kg
- potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) 2088
- ekwiwalent CO₂ 12,96 t
- dop. ciśnienie robocze strona wysokociśnieniowa 43 bar – 4,3 MPa
- dop. ciśnienie robocze strona niskociśnieniowa 28 bar – 2,8 MPa
- typ sprężarki Scroll – całk. Hermetyczna
- olej w sprężarce Emkarate RL32 3MAF
- ilość oleju w sprężarce 3,25 dm³

Dopuszczalne ciśnienia robocze

- obieg pierwotny 3 bar – 0,3 MPa
- obieg wtórny 3 bar – 0,3 MPa

Wymiary

- długość całkowita 1085 mm
- szerokość całkowita 780 mm
- wysokość całkowita bez modułu obsługowego 1074 mm
- wysokość całkowita z modułem obsługowym 1267 mm – tylko BW

Masa

- Pompa ciepła 1 stopień – BW 272 kg
- Pompa ciepła 2 stopień – BWS 267 kg

Przylączy

- zasilanie / powrót obieg pierwotny 2 G
- zasilanie / powrót obieg wtórny 2 G

Moc akustyczna (pomiar w oparciu o EN 12102/EN ISO 9614-2)

- przy znamionowej mocy cieplnej ($B0^{\pm 3K}/W35^{\pm 5K}$) 48 dB(A)

W zestawie z P.C. są dźwiękochłonne stopy regulacyjne, elektroniczny ogranicznik prądu rozruchowego i zintegrowana kontrola faz.

W wyniku obliczeń jako bufor wody grzewczej na potrzeby c.o., spełniający również właściwe warunki pracy dla zaprojektowanej pompy ciepła i istniejącego kotła na pelet, przyjęto zasobnik firmy **Viessmann** typ **Vitocell 100-E SVPB** o pojemności **950 dm³**.

2.5. Dobór systemu przygotowania c.w.u..

Do przygotowania c.w.u. przyjęto tzw. „moduł świeżej wody”. Jest to system składający się z zasobnika buforowego wody grzewczej oraz współpracującego z nim wymiennika płytowego do podgrzewu w przepływie wody użytkowej. Dzięki temu nie ma potrzeby magazynowania ciepłej wody użytkowej i do dyspozycji jest zawsze świeża woda. Ponadto brak magazynowania c.w.u. likwiduje główne miejsce potencjalnego namnażania się bakterii legionella.

Wymagany maks. przepływ chwilowy wyliczono na podstawie ilości zamontowanych odbiorników c.w.u. przy założeniu współczynnika niejednoczesności rozbioru :

$$q_{\max} = 0,998 \text{ dm}^3/\text{s} = 59,9 \text{ dm}^3/\text{min} = 3,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano moduł świeżej wody firmy **Viessmann** typ **Vitotrans 353 PBL**.

Dane techniczne urządzenia (pobierana ilość zgodnie z procedurą kontrolną SPF, współczynnik mocy 1 (WM 1), $t_{c.w.u.} = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{w.grzew.} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{z.w.} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$) :

- pobór c.w.u. do 68 dm³/min
- maks. temp. wody grzewczej 95 °C
- ciśnienie robocze po stronie wody grzewczej 10 bar
- ciśnienie robocze po stronie wody użytkowej 10 bar
- maks. twardość wody użytkowej 20°dH
- armatura mosiądz
- wymiennik ciepła stal nierdzewna

- pion	miedź
- izolacja cieplna	EPP
- wymiary	gł. 350 x szer. 450 x wys. 960 mm
- masa całkowita z izolacją cieplną	42 kg
- pojemność c.w.u.	2,59 dm ³
- pojemność wody grzewczej	2,41 dm ³
- przyłącza wody grzewczej	1¼ G
- przyłącza z.w. i c.w.u.	1½ G
- zasada pomiaru przepływu objętościowego	ultradźwięki
- zakres pomiaru przepływu objętościowego	1 – 133 dm ³ /min
- zawór bezpieczeństwa w obiegu wtórnym	10 bar
- czujnik obiegu pierwotnego	1x Pt1000
- czujniki obiegu wtórnego	2x Pt1000

W wyniku obliczeń jako bufor wody grzewczej na potrzeby c.w.u., spełniający również właściwe warunki pracy dla zaprojektowanej pompy ciepła, przyjęto zasobnik firmy **Viessmann** typ **Vitocell 100-E SVPB** o pojemności **600 dm³**.

2.6. Dobór automatyki.

Pracą kaskady dwóch pomp ciepła sterować będzie tablica sterownicza firmy **VISSMANN - Vitotronic 200** typ **WO1C** do pracy zależnie od pogody (w zestawie zewnętrzny czujnik temperatury) – zamontowana na pompie ciepła 1 – Master. Steruje on systemem c.o. oraz pracą podgrzewacza c.w.u..

Regulator posiada cyfrowy zegar sterujący z programem dziennym i tygodniowym. Wyposażony jest również w system diagnostyczny.

Posiada zintegrowaną kontrolę rocznego stopnia pracy oraz bilansowanie energii.

Zaleca się zastosowanie komunikacji zdalnej przy pomocy **Vitoconnect 100 typ OPTO1** – monitornig pracy, zmiana nastaw, informacje o usterkach i zakłóceniach. Należy zapewnić stałe łącze internetowe o ryczałtowej opłacie.

2.7. Dobór dolnego źródła ciepła dla dobranej pompy ciepła.

Do dobranej kaskady pomp ciepła typu solanka-woda projektuje się dolne źródło ciepła w postaci wymiennika gruntowego pionowego – sondy w odwiertach.

Do obliczeń przyjęto wydajność cieplną gruntu na poziomie średnim 40 W/mb. Dokładna wartość jest możliwa do ustalenia dopiero po wykonaniu odwiertów. W wyniku obliczeń przyjęto :

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| - ilość sond – odwiertów | 12 szt. (sondy 4-rurowe PE32) |
| - odstęp pomiędzy odwiertami | 10,0 m |
| - min. zagłębienie rur poziomych | 1,65 m (do studni i do budynku) |
| - min. rozstaw rur poziomych | 1,0 m |

Studnia zbiorcza powinna być usytuowana możliwie centralnie w stosunku do wszystkich odwiertów. Przyjęto studnię zbiorczą z rozdzielaczami i rotametrami firmy **Aspol**.

W budynku rury z solanką należy izolować izolacją cieplną paroszczelną.

2.8. Dobór kotła na paliwo stałe.

Jako źródło szczytowe dobrano kocioł wodny na paliwo stałe – pelet drzewny. Przyjęto kocioł firmy **Kostrzewa** typ **EEI Pellets** o mocy **100 kW**. Jest to kocioł spełniający wymagania klasy 5 normy PN-EN 303-5:2012 oraz posiada certyfikat ECODESIGN, klasa energetyczna A+.

Dane techniczne kotła :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| - znamionowa moc cieplna - pelet | 27,2-104,6 kW |
| - maksymalna temp. wody na zasilaniu | 85 °C |
| - min. temp. wody powracającej do kotła | 45 °C |
| - maks. ciśnienie robocze | 3,0 bar |
| - temp. spalin przy min./nom. mocy cieplnej | <90/<130 °C |
| - wymagany minimalny ciąg | 20 Pa |
| - masa kotła | 695 kg |
| - wymiary | gł. 1558 x szer. 830 x wys. 1173,5 mm |
| - zbiornik paliwa | 1386 dm ³ |
| - zasilanie elektryczne | 230 V |
| - maks. pobór prądu przy rozpalaniu | 750-880 W |
| - metoda regulacji | Fuzzy Logic 2 |

2.9. Wentylacja pomieszczenia technicznego kotłowni z pompą ciepła.

Pomieszczenie istniejącej kotłowni na paliwo stałe posiada sprawną wentylację grawitacyjną wywiewną w postaci kanału wentylacyjnego murowanego przyległego do istniejącego komina dymowego. Wymiary kanału 14x20 cm.

W pomieszczeniu znajduje się też stalowy kanał wentylacji nawiewnej o wymiarach 30x30 cm, z czerpnią na ścianie zewnętrznej budynku i wylotem 40 cm nad posadzką kotłowni.

Wyżej opisany system wentylacyjny jest wystarczający na potrzeby projektowanego układu technologicznego.

2.10. Istniejący komin i czopuch spalinowy.

Istniejący komin murowany zostanie wykorzystany do podłączenia nowego kotła na pelet drzewny. W związku z likwidacją kotłów węglowych należy zdemontować w pomieszczeniu kotłowni istniejący czopuch spalinowy i wykonać nowy, który będzie dostosowany do potrzeb nowego kotła na pelet.

2.11. Uzupełnianie wodą zładu instalacji.

Do napełniania i uzupełniania zładu wodą zimną przyjęto zawór napełniający firmy **Honeywell** typ **VF 06 – 1/2 A**. Przy każdym dopełnianiu lub nowym napełnianiu instalacji ciśnienie należy nastawić na 1,5 bar. Po napełnieniu instalacji należy rozłączyć połączenie węża elastycznego z zaworem do napełniania. Przed rozłączeniem złączki węża należy zamknąć wbudowane w zawór urządzenie odcinające przez obrócenie go w prawo.

Jako wyposażenie dodatkowe proponuje się manometr **MF 126 R=1/4"** do zainstalowania na zaworze VF 06.

Na przyłączy zimnej wody należy zainstalować wodomierz skrzydełkowy Ø 15 mm oraz złączkę do węża elastycznego.

W celu uzdatnienia wody instalacyjnej c.o. należy zastosować urządzenie zmiękczające wodę. Proponuje się zmiękczacz firmy **Viessmann** typ **4512** o maks. wydajności 4,9 m³/h. Jest to wersja ze sterowaniem objętościowo-logicznym, która posiada również regulator twardości wody z by-pass. Dla kotłów należy wyregulować twardość wody

uzupełniającej na min. 6 °dH, zaleca się 8 °dH. Należy również kontrolować pH wody w zładzie, powinno ono być w zakresie 8,0-8,5 w trakcie eksploatacji.

Powyższy zmiękcacz będzie również uzdatniał wodę na potrzeby c.w.u.. Po napełnieniu c.o. można zmniejszyć twardość do 5 °dH (zalecane dla c.w.u.) – ustawia Instalator.

UWAGA :

Po napełnieniu zładu nie odłączać zmiękcacza od prądu. Brak prądu uniemożliwia pracę zegara i automatyki. Nawet przy braku zapotrzebowania na wodę złoże musi być regenerowane.

2.12. Rurociągi i armatura.

W układzie wody grzewczej przewody wykonać z rur ze stali węglowej pokrytej od zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku firmy **KAN** typ **KAN-therm Steel** do wody grzewczej. Rury będą łączone przy pomocy złączek zaprasowywanych z uszczelnieniem typu O-Ring.

Po stronie wody instalacyjnej c.w.u. przewody wykonać z rur ze stali nierdzewnej firmy **KAN** typ **KAN-therm Inox** do c.w.u.. Rury będą łączone przy pomocy złączek zaprasowywanych z uszczelnieniem typu O-Ring.

W układzie solanki przewody wykonać z rur **PE** przy użyciu złączek skręcanych.

Jako armaturę odcinającą po stronie wody grzewczej i c.w.u. zawory kulowe gwintowane o PN 1,0 MPa i T = 100°C.

Po zmontowaniu instalacje należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej.

2.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Zaprojektowane rury nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Izolację termiczną rur wody grzewczej i c.w.u. wykonać z łupin poliuretanowych **Thermaflex** spełniających wymagania PN-85/B-02421, T do 135°C. Płaszcz ochronny z folii aluminiowej lub PE.

Izolację termiczną rur z solanką wykonać z izolacji kauczukowej paroszczelnej do systemów chłodniczych np. firmy **Armacell**.

Grubości otulin, wg Dz.U. 75 (zmiana) z dnia 6 listopada 2008 r. :

- grubość 20 mm do rur o d_w do 22 mm

- grubość 30 mm do rur o d_w od 22 do 35 mm
- grubość równa średnicy wewn. rury do rur o d_w od 35 do 100 mm

Uwaga :

Izolacje muszą stanowić wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008 i Dz.U. Nr 56 Poz. 461.

2.14. Wentylacja mechaniczna z rekuperacją w hali sportowej.

Zaprojektowano zastosowanie dachowego urządzenia nawiewno-wywiewnego z odzyskiem energii firmy **Hoval** typ **RoofVent® RH – RH-6 R1B**. Jest to wersja z wodną nagrzewnicą powietrza oraz wysokosprawnym rekuperacyjnym wymiennikiem płytowym.

Są to urządzenia zgodne ze wszystkimi wymaganiami Dyrektywy Ecodesign.

Funkcje urządzenia :

- doprowadzanie powietrza świeżego
- odprowadzanie powietrza zużytego
- ogrzewanie powietrza wewnętrznego
- odzysk energii
- filtrowanie powietrza świeżego i zużytego
- rozprowadzanie powietrza poprzez regulowany nawiewnik wirowy

Urządzenie będzie zamontowane centralnie w konstrukcji dachu hali. Składa się ono z jednostki dachowej z odzyskiem energii w samonośnej obudowie z izolacją termiczną do montażu na cokole dachowym oraz jednostki poddachowej składającej się z następujących komponentów :

- moduł przyłączeniowy
- sekcja grzewcza powietrza nawiewanego
- nawiewnik wirowy Air-Injector do bezprzeciągowego rozprowadzania powietrza na dużej powierzchni

Dane techniczne urządzenia :

- nominalny przepływ powietrza	5500 m ³ /h
- moc elektryczna	2,37 kW
- maks. powierzchnia obsługiwana	480 m ²
- poziom hałasu dla pow. zewn. w odl. 5 m	48 dB(A)
- poziom hałasu dla pow. odprow. w odl. 5 m	42 dB(A)
- poziom hałasu dla pow. nawiewanego w odl. 5 m	54 dB(A)

- poziom hałasu dla pow. wywiewanego w odl. 5 m	59 dB(A)
- moc przyłączeniowa	5,38 kW
- pobór prądu	9,0 A
- napięcie	3x400 V / 50Hz
- waga	802 kg
- pojemność wodna wężownicy	3,1 dm ³
- moc grzewcza nagrzewnicy dla 60/40°C	28,0 kW
- przepływ wody grzewczej	1203 dm ³ /h
- spadek ciśnienia wody grzewczej w nagrzewnicy	5,0 kPa
- temp. powietrza nawiewanego dla param. j.w.	30,1 °C
- <u>odzysk ciepła</u>	88 %

Układ będzie sterowany przy pomocy systemu sterowania **TopTronic® C**.

3.0. Wytyczne branżowe.

3.1. Wytyczne instalacji elektrycznej.

Zaprojektowany układ wymaga zasilenia 1x230 V, 50 Hz dla układu automatycznej regulacji i pomp obiegowych oraz 3x400V, 50 Hz dla pomp ciepła i urządzenia wentylacyjnego. Zasilenie należy doprowadzić z najbliższej rozdzielniczy elektrycznej.

3.2. Wytyczne wod.-kan..

Pomieszczenie istniejącej kotłowni wyposażone jest w studnię schładzającą, wpusty podłogowe oraz zlew techniczny. Jest to wyposażenie wystarczające do prawidłowej obsługi projektowanego układu technologicznego.

4.0. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z :

- W.T.W. i O.R.B.-M. cz. II pt. "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe"
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami
- DTR-kami producentów urządzeń
- wymaganiami San.-Epid., BHP i P.Poż..

Rozruch poszczególnych urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno – ruchowej producentów tych urządzeń.

Montaż urządzeń powinien odbywać się pod kontrolą nadzoru inwestorskiego.

Drzwi i okna powinny być zabezpieczone przed włamaniem.

Prowadzić stały nadzór nad eksploatacją układu technologicznego pompy ciepła i kotłowni oraz urządzenia wentylacyjnego hali sportowej.

mgr inż. M. Ciborowski

inż. St. Ciborowski

mgr inż. A. Adamkiewicz