

„PROEKO” PRACOWNIA PROJEKTOWA

Wojciech Brewczyński

44-200 RYBNIK ul. Rudzka 28 , tel.(0-32) 4222188, 4227664, 0609095214

Konto bankowe: BSK o/ Rybnik nr 23105013441000000403520364

REGON 272275810 ; NIP 642-207-02-91

EGZEMPLARZ: 1

Temat opracowania:

ROZBUDOWA INSTALACJI O INFRASTRUKTURĘ SŁUŻĄCĄ DO PRODUKCJI ENERGII POCHODZĄCEJ ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH W HALI WIDOWISKOWO-SPORTOWEJ W SOSNOWCU PRZY UL. ŻEROMSKIEGO 9

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt: Hala Widowiskowo Sportowa przy ul. Żeromskiego 9 w Sosnowcu

Inwestor: Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Sosnowcu
ul. 3 Maja 41
41-200 Sosnowiec

Zespół projektowy:

Tytuł, Imię , Nazwisko	Podpis	Nr upr.
mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI		1768/94
mgr inż. Izabela GROBORZ-MUSIK		430/88
inż. Tadeusz JAŚKIEWICZ		79/77/Op
mgr inż. Andrzej BĄCZKOWICZ		217/92

Listopad 2014 r.

INSTALACJE SANITARNE I KONSTRUKCJA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
 - 1.1 Przedmiot i cel opracowania
 - 1.2 Zakres i podstawa opracowania
 - 1.3 Opis stanu aktualnego instalacji przygotowania cwu
 - 1.4 Bilans zużycia cwu - stan obecny i docelowy
 - 1.5 Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na produkcję cwu i ogrzewanie wody basenowej.
 - 1.6 Opis ogólny rozwiązania instalacji
 - 1.7 Bilans zapotrzebowania ciepła
 - 1.8 Efekt energetyczny i ekologiczny
 2. Wytyczne wykonania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych
 - 2.1 Montaż kolektorów
 - 2.1.1 Ocena techniczna konstrukcji
 - 2.1.2 Mocowanie kolektorów słonecznych na dachu obiektu
 - 2.1.3 Montaż hydrauliczny kolektorów
 - 2.2 Montaż orurowania
 - 2.3 Montaż urządzeń w pomieszczeniach węzła solarnego głównego i węzłów cwu
 - 2.4 Rurociąg wody grzewczej pomiędzy budynkami Hali Sportowej i Pływalni Krytej
 - 2.5 Płukanie orurowania i próby szczelności
 - 2.6 Malowanie rur obiegu nośnika ciepła
 - 2.7 Ocieplenie rur i okucie rur blachą
 - 2.8 Napełnienie instalacji nośnikiem ciepła
 3. Wytyczne elektryczne
 4. Odbiór techniczny – końcowy.
 5. Dobór urządzeń do instalacji
 - 5.1 Kolektory słoneczne
 - 5.2 Sprzęgło hydrauliczne obiegu glikolowego
 - 5.3 Płyty wymiennik ciepła glikol/woda
 - 5.4 Basenowy wymiennik ciepła
 - 5.5 Naczynie przeponowe
 - 5.6 Zawór bezpieczeństwa
 - 5.7 Pompy obiegowe instalacji
 - 5.8 Pojemnościowe podgrzewacze wody
 - 5.9 Zbiornik buforowy wody grzewczej
 - 5.10 Powietrzna pompa ciepła
 - 5.11 Ciepłomierz
 - 5.12 Nośnik ciepła w kolektorach słonecznych
 - 5.13 Grzałki elektryczne w podgrzewaczach wody
 - 5.14 Sterowniki instalacji
 6. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska
- Informacja BIOZ

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rys.	Nazwa rysunku
IS-01	Projekt zagospodarowania terenu
IS-02	Projekt zagospodarowania terenu - lokalizacja obiektów
IS-03	Rozmieszczenie urządzeń instalacji w pomieszczeniu węzła cwu / rozmieszczenie kolektorów słonecznych na dachu
IS-04	Rozmieszczenie urządzeń instalacji węzła cwu w pomieszczeniu zaplecza
IS-05	Rozmieszczenie urządzeń instalacji węzła cwu w pomieszczeniach podbasenia
IS-06	Schemat sieci preizolowanej cwu
K-01	Miejsca mocowania podstaw kolektorów do konstrukcji
K-02	Miejsca mocowania podstaw kolektorów do konstrukcji - przekroje
K-03	Podstawa pod kolektory - rama 1
K-03	Podstawa pod kolektory - rama 2
K-05	Podstawa pod kolektory - rama 3

ZAŁĄCZNIKI

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1.Opis techniczny

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji ogrzewczych z kolektorami słonecznymi na potrzeby użytkowników Hali widowiskowo-sportowej przy ul. Żeromskiego nr 9 i Pływalni Krytej przy ul. Żeromskiego nr 6 w Sosnowcu.

1.2 Zakres i podstawa opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Projekt budowlany instalacji słonecznej do wspomagania ogrzewania wody do pryszniców i wody basenowej .
- Projekt budowlany platform stalowych mocowanych do wieńców żelbetowych hali.
- Projekt elektryczny siły i AKP .
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.
- Kosztorys inwestorski z przedmiarem robót dla całego zadania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa na opracowanie projektu
- Koncepcja technologiczna rozwiązania instalacji słonecznej dla tego obiektu, opracowana przez P.P. PROEKO Rybnik.
- Ekspertyza budowlana konstrukcji dachu - autora dr inż. Jana Zamorowskiego 2014r.
- Podkłady projektowe przekazane przez Inwestora – mapa sytuacyjna obiektu i dokumentacja architektoniczna.
- Uzgodnienia techniczne z Inwestorem dokonywane w czasie projektowania instalacji.
- Obowiązujące przepisy ogólne budowlane i PN branżowe.

1.3 Opis stanu aktualnego instalacji przygotowania cwu

Ciepła woda dla korzystających z hali Widowiskowo Sportowej jest ogrzewana elektrycznie– grzałkami w 2 podgrzewaczach pojemnościowych 1500 dm³ i 1000dm³.

Obiektem sąsiadującym z halą jest Pływalnia Kryta przy ul. Żeromskiego 5, która jest zasilana ciepłem z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymiennikownia ciepła na potrzeby cwu i ogrzewanie wody basenowej znajduje się w podpiwniczeniu budynku basenowego.

Zamawiający planuje zbudowanie na konstrukcji żelbetowej dachu hali sportowej baterii kolektorów słonecznych, które mają wspomagać ogrzewanie cwu. na potrzeby obu obiektów i także wspomagać ogrzewanie wody basenowej.

1.4. Bilans zużycia cwu - stan obecny i docelowy.

Hala Widowiskowo Sportowa.

Obiekt czynny 11 miesięcy w roku.

Średnia liczba korzystających 140 osób dziennie, 80-90% osób korzysta z natrysków.

Zapotrzebowanie cwu.

$V_{cwu} = 0,9 \times 140 \times 30 \text{ dm}^3/\text{osobę} = 3780 \text{ dm}^3/\text{dzień}.$

W pomieszczeniu wymiennikowni jest czynny węzeł cwu z zasobnikami 4 x 800 dm³. Docelowo przyjmuję 4,0 m³/d o temperaturze 45°C.

Pływalnia kryta.

Pływalnia jest czynna całorocznie od 600 do 2300 przy średniej liczbie korzystających 630 osób dziennie (dane statystyczne z 2013r.).

$V_{cwu} = 630 \times 10 \text{ dm}^3 = 6300 \text{ dm}^3/\text{d}$

Niecka basenu głównego - 450 m³, woda kąpielowa 28°C.

Brodziki - 40 m³ i 16,4 m³, woda kąpielowa 31°C i 32°C.

Woda basenowa jest ogrzewana wodą grzewczą o wysokim parametrze przez zespół wymienników rurowych.

1.5. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na produkcję cwu i ogrzewanie wody basenowej.

Ciepło na cwu.

$Q_d = 4,0 \times 41,6 \text{ kWh/m}^3 + 6,3 \times 41,6 \text{ kWh/m}^3 = 428,5 \text{ kWh/d}$

Ciepło do wody basenowej.

Powierzchnia lustra wody w nieckach $F = 312 \text{ m}^2 + 60 \text{ m}^2 = 372 \text{ m}^2$

$Q_b = 372 \times 3,5 \text{ kWh/m}^2 = 1300 \text{ kWh/d}$

Zapotrzebowanie ciepła ogółem na cwu i ogrzewanie wody basenowej

$Q_d = 428,5 + 1300 = 1728,5 \text{ kWh/d.}$

1.6. Opis ogólny rozwiązania instalacji

Kolektory słoneczne zostały rozmieszczone na 16. konstrukcjach nośnych i platformach stalowych rozmieszczonych kaskadowo na żelbetowych łukach obrzeżnych dachu Hali Sportowej, po jej przeciwnych stronach. Konstrukcje i platformy stalowe zostały zaprojektowane w ramach odrębnego projektu branży konstrukcyjnej, związanego z niniejszym projektem wykonawczym.

Będzie 16 platform, po 8 na obu łukach obrzeżnych. Platformy będą stawiane prostopadle do promienia łuku, stąd ich kierunki będą różne, od południowego wschodniego do południowo zachodniego.

Na każdej platformie będzie 8 kolektorów nachylonych do poziomu pod kątem 30°.

Rozmieszczenie kolektorów na platformie stalowej – rys. IS-03.

Bateria kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej $F_a = 302 \text{ m}^2$ będzie miała 4 oddzielne obiegi nośnika ciepła z osobnymi pompami obiegowymi i wspólnym sprzęgłem hydraulicznym w pomieszczeniu węzła słonecznego głównego. Ułożenie rur zbiorczych obiegów glikolowych na trasie od kolektorów na platformach do pomieszczenia węzła solarnego głównego – rys. IS-03.

Rozmieszczenie urządzeń instalacji słonecznej w pomieszczeniu węzła solarnego głównego -rys.IS-04.

Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu węzła cwu dla Hali Sportowej - rys.IS-05.

Rozmieszczenie urządzeń instalacji w podpiwniczeniu basenowym Pływalni Krytej – rys. IS-06.

Działanie instalacji

Ciepło pozyskiwane przez kolektory, przez wymuszone pompami obiegowymi krążenie nośnika ciepła – glikolu, będzie przenoszone do węzła solarnego głównego.

Z węzła głównego energia cieplna będzie przekazywana do 2 węzłów ciepłych, zwanych słonecznymi cwu, jeden umiejscowiony w budynku Hali Sportowej i drugi, cwu i ogrzewania wody w basenie kąpielowym, umiejscowiony w podpiwniczeniu basenowym w budynku Pływalni Krytej.

Woda do pryszniców na potrzeby Hali Widowiskowo Sportowej będzie ogrzewana wstępnie ciepłem z kolektorów słonecznych w podgrzewaczu pojemnościowym 1000dm³ ustawionym w pomieszczeniu węzła solarnego głównego. Z tego podgrzewacza woda będzie zasilać 2 podgrzewacze pojemnościowe 2 x 750 dm³ umieszczone w pomieszczeniu węzła cwu dla Hali Sportowej. W tych podgrzewaczach pojemnościowych woda będzie dogrzewana do wymaganej temperatury powietrzna pompa ciepła o mocy 10kW i grzałkami elektrycznymi o mocy 2 x 6 kW.

Ciepło z kolektorów słonecznych do zbiornika buforowego o pojemności 3000 dm³ w podpiwniczeniu basenu kąpielowego będzie przenoszone przepływem wody grzewczej w rurach preizolowanych 2x DN50 w gruncie pomiędzy budynkami Hali Sportowej i Pływalni Krytej. Trasa ułożenia tego rurociągu wody grzewczej, od pomieszczenia węzła solarnego głównego w Hali Sportowej do budynku Pływalni Krytej jest wyznaczona na mapie sytuacyjnej obu obiektów.

Woda do pryszniców dla korzystających z basenu kąpielowego będzie ogrzewana w podgrzewaczach węzłownicowych 2 x 1000 dm³ przez wodę grzewczą ze zbiornika buforowego i następnie będzie dogrzewana do wymaganej temperatury w 4 użytkowanych obecnie podgrzewaczach pojemnościowych, zasilanych ciepłem z sieci ciepłowniczej.

Woda grzewcza ze zbiornika buforowego będzie też ogrzewać wodę w basenie kąpielowym przez 2 wymienniki B1000.

1.7. Bilans zapotrzebowania ciepła

Zgodnie z obliczeniami wykonanymi w ramach opracowanej koncepcji technologicznej, zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie wody do pryszniców i ogrzewania wody w basenie kąpielowym wynosi $Q_d = 1728,5$ kWh/dzień, w tym na cwu ok. 430 kWh/dzień.

Efekt energetyczny dobowy instalacji solarnej $F_a = 302$ m², w dni pełnego słońca latem, może wynosić $Q_d = 302 \times 3,5 \text{ kWh/m}^2 = 1057$ kWh/ dzień.

Zakładając, że uzyskana energia słoneczna będzie przede wszystkim wykorzystywana do przygotowania cwu, a nadwyżki ciepła będą przeznaczone do wspomagania ogrzewania wody basenowej, dzienny bilans ciepła przedstawia się następująco.

Dobowe zapotrzebowanie ciepła ogółem	1728,5 kWh/d
W tym na przygotowanie wody do pryszniców:	
- dla Hali Sportowej	170 kWh/d
- dla Pływalni Krytej	260 kWh/d
Zysk solarny z instalacji	1057 kWh/d

Wspomaganie ogrzewania wody basenowej (1057- 430 kWh	627 kWh/d
Pokrycie ciepła na wodę do pryszniców	100 %
Pokrycie ciepła na basen	48,2%

1.8. Efekt energetyczny i ekologiczny

Do obliczeń symulacyjnych efektu energetycznego z instalacji wykorzystano program komputerowy GetSolar.

Efekt energetyczny z instalacji ogółem 181.209 kWh/r. (651,8 GJ/r.)

W tym:

- na przygotowanie cwu do pryszniców	64.521 kWh/r.
- do ogrzewania wody basenowej	116.689 kWh/r
Stopień pokrycia rocznego zapotrzebowania ciepła na cwu. .	41,1 %
Sprawność ogólna instalacji w odbiorze energii słonecznej..	55,6 %
Przeciętny roczny zysk z kolektora	600 kWh/m ²

Ecobilans

Oszczędność energii.....	183.040 kWh/r
Zmniejszenie emisji CO ₂	146.432 kg/r.

2. Wytyczne wykonania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych

2.1 Montaż kolektorów

2.1.1. Ocena techniczna konstrukcji

Konstrukcja żelbetowa hali jest w bardzo dobrym stanie technicznym . Dodatkowe obciążenie zestawami kolektorów nie będzie miało zauważalnego wpływu na statykę budynku, nie zostaną przekroczone stany graniczne nośności ani użytkowania elementów stropodachu.

2.1.2. Mocowanie kolektorów słonecznych na dachu obiektu

Na dachu obiektu zaprojektowano dwa pola kolektorów złożone z ośmiu zestawów po 8 kolektorów każdy. Zestawy kolektorów będą ustawione na konstrukcjach stalowych w postaci ram nachylonych pod kątem 30 stopni do poziomu. Ramy z profili zamkniętych RP 60x40x3 oraz RK 80x3 na stojakach z profili RK80x80x3. Przewidziano dwa rodzaje stojaków – ze słupkami o długości 1,70m do ustawienia na połaci południowej oraz ze słupkami o długości 1m do ustawienia na połaci północnej. Słupki stojaków należy dociąć i dopasować na miejscu w celu ustawienia ram pod kolektory w płaszczyźnie nachylonej pod kątem 30 stopni do poziomu z zachowaniem jednakowej odległości do powierzchni dachu.

Elementy stojaka ocynkować ogniowo, miejsca uszkodzone podczas montażu zabezpieczyć na miejscu wbudowania.

Słupki stojaków należy przyspawać do belek z ceowników C140 kotwionych kotwami wklejanymi do konstrukcji żelbetowej hali. Obciążenie kotew podano na ostatniej stronie obliczeń statycznych.

Ostatecznego doboru należy dokonać w porozumieniu z doradcą technicznym wybranego producenta kotew. Belki z ceowników należy rozmieścić po dwie sztuki pod każdym zestawem w odległości 3m w przybliżeniu w liniach słupów ze wspornikami zaznaczonymi na rysunku.

2.1.3. Montaż hydrauliczny kolektorów

Sposób rozmieszczenia i połączenie hydrauliczne kolektorów na platformie – rys. IS-03.

Każdy zestaw 8 kolektorów na platformie będzie podłączony hydraulicznie do rur zbiorczych przyłączami giętkimi wykonanymi z rury SN DN16.

Na przyłączy dopływu nośnika ciepła do każdego zestawu 8 kolektorów będzie zainstalowany regulator przepływu – rotametr i zawór kulowy.

2.2 Montaż orurowania

Orurowanie zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 w gatunku R35 wg PN-89/H-84023.

Rury łączyć przez spawanie gazowe w 3 klasie konstrukcji spawanych wg PN-87/M69008.

Roboty spawalnicze wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Roboty montażowe rurociągów, badania i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rury łączyć przez spawanie gazowe w 3 klasie konstrukcji spawanych wg PN-87/M69008.

Roboty spawalnicze wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Roboty montażowe rurociągów, badania i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Prowadzenie rur zbiorczych obiegu glikolu od kolektorów na platformach do głównego węzła solarnego jest przedstawione na rys.IS-03.

Rury zbiorcze będą mocowane w uchwytych metalowo – gumowych.

Wielkości uchwytów będą odpowiednie do średnicy rury zbiorczej w otulinie ocieplającej.

Uchwyty rur zbiorczych na całej długości ich ułożenia, aż do głównego węzła solarnego, mocować do podłoża w odstępach 2- 2,5 m.

2.3 Montaż urządzeń w pomieszczeniach węzła solarnego głównego i węzłów cwu

Wszystkie rurociągi wodne pomiędzy węzłami i urządzeniami w Hali Sportowej i w Pływalni Krytej wykonać rurami PP do wody zimnej i gorącej. Ocieplenie rur wody gorącej wykonać otulinami piankowymi.

Główny węzeł solarny.

Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu węzła – rys. IS-04

Węzeł słoneczny cwu w Hali sportowej

Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu węzła – rys.IS-05

Węzeł słoneczny cwu w Pływalni Krytej

Rozmieszczenie urządzeń węzła słonecznego w podpiwniczeniu basenu - rys.IS-06

2.4. Rurociąg wody grzewczej pomiędzy budynkami Hali Sportowej i Pływalni Krytej

Rurociąg przesyłowy wody grzewczej od płytowego wymiennika ciepła w węźle głównym solarnym w budynku Hali Sportowej do zbiornika buforowego w podpiwniczeniu basenowym budynku Pływalni Krytej, na całej długości wykonać rurami preizolowanymi DN50mm.

Przejścia rurowe przez ściany budynków wykonać w przepustach rurowych PCW Φ 150 mm i uszczelnić pianką PU.

Rury ułożyć w gruncie w warstwie piasku o grubości ok 0,3 m na głębokości 1,2 m pod powierzchnią i ze spadkiem 0,5 % w kierunku do budynku pływalni.

Uwaga.

Po trasie prowadzenia rur preizolowanych ułożyć w ziemi, w osłonie typu "peszel", przewody elektryczne czujnikowe typ YLY 4 x 0,75mm.

2.5 Płukanie instalacji i próby szczelności

Rury obiegu nośnika ciepła, w całości lub odcinkami, oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych przez płukanie wodą pitną.

Próbę szczelności połączeń spawanych i połączeń gwintowych rur obiegu nośnika ciepła wykonać wodą pod ciśnieniem 0,6 MPa.

2.6 Malowanie rur obiegu nośnika ciepła

Rury stalowe czarne obiegów glikolowych zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną renowacyjną czerwoną tlenkową.

Powierzchnie rur doprowadzić do stopnia przygotowania St3 wg PN ISO-8501-1.

Malować 3 warstwami do końcowej grubości pokrycia ok. 0,1 mm.

2.7 Ocieplenie i okucie rur blachą

Izolacje termiczne rur stalowych obiegu nośnika ciepła od kolektorów do wymiennika ciepła WP1 w węźle ciepłowniczym zaprojektowano otulinami o gr. ścianki 30 mm.

Rury w otulinie ocieplającej układane na zewnątrz budynków okuć blachą aluminiową o grubości 0,5 mm w celu ochrony izolacji termicznej przed zamoczeniem opadami atmosferycznymi.

Uchwyty metalowo-gumowe dobrać według średnic rur z izolacją termiczną w okuciu.

2.8 Napełnienie instalacji nośnikiem ciepła

Instalację napełnić nośnikiem ciepła – roztworem wodnym glikolu propylenowego.

Przed przystąpieniem do napełniania obiegu kolektorowego instalacji nośnikiem ciepła należy sprawdzić i wyregulować ciśnienie gazu w naczyniach przeponowych NP1 do wymaganego nadciśnienia 0,15 MPa.

Instalację (obieg glikolowy) napełnić nośnikiem ciepła przy pomocy pompy ręcznej skrzydełkowej PS do wymaganego nadciśnienia glikolu w instalacji 0,25 MPa

Napełnienie i odpowietrzanie instalacji wykonać przed lub po zachodzie słońca, gdy nośnik ciepła w obiegu ma temperaturę pokojową.

3. Wytyczne elektryczne

Instalacje elektryczne oraz AKPiA wg działu CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

4. Odbiór techniczny – końcowy.

Do odbioru końcowego instalacji Wykonawca ma obowiązek przedstawić następujące dokumenty:

- Dziennik budowy
- Atesty, certyfikaty i zaświadczenia do urządzeń zainstalowanych.
- Protokoły odbiorów technicznych częściowych.
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych.
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających U.D.T.
- Gwarancje do zastosowanych urządzeń.
- Instrukcje obsługi.

5. Dobór urządzeń do instalacji

5.1. Kolektory słoneczne

Doboru wielkości baterii kolektorów słonecznych dokonano na podstawie dysponowanego miejsca na dachu Hali Sportowej i wskazań opracowanej ekspertyzy budowlanej dachu.

Bateria kolektorów o ogólnej powierzchni czynnej $F_a = 302 \text{ m}^2$ będzie się składać z 128 kolektorów płaskich.

Parametry techniczne kolektora słonecznego płaskiego:

Wymiary	2018 x 1314 x 89 mm
Powierzchnia czynna	2,36 m ²
Budowa	harfa pojedyncza
Absorber	aluminiowy z pokryciem selektywnym o absorpcji 95%
Sprawność optyczna η_0	80,8%
Współczynnik strat	a1 3,334W/m ² K
	a2 0,020 W/m ² K ²

5.2. Sprzęgło hydrauliczne obiegu glikolu

Dla obiegu glikolowego kolektorowego zostało dobrane sprzęgło hydrauliczne o pojemności 80 dm³.

5.3 Płytowy wymiennik ciepła glikol/woda

Dobrano płytowy wymiennik ciepła glikol-woda o parametrach:

Temp. strona gorąca	55/40°C
Temp. strona zimna	30/45°C
Przepływ masowy strona gorąca	3,252 kg/s
Przepływ masowy strona zimna	2,872 kg/s
Obliczeniowy spadek ciśnienia strona gorąca	7,83 kPa
Obliczeniowy spadek ciśnienia strona zimna	5,90 kPa
Powierzchnia wymiany ciepła	9,8 m ²

5.4 Basenowy wymiennik ciepła

Dobrano 2 rurowe wymienniki ciepła wielkość B-1000.

Parametry pracy max. ciśnienie / max. temp. 16bar/ 203 °C

Średnica rurki [mm]	8
Powierzchnia wymiany ciepła [m ²]	1,97
Waga [kg]	29,1/23,5
Wymiary przyłączy	DN50, G2"

Wymiary A/B/C/Dz [mm]

190/223 / 598 / 493/961 / 139,7

5.5 Naczynia przeponowe

NP1 -Naczynie przeponowe dla obiegu glikolowego kolektorowego.

Do obliczenia wielkości potrzebnego naczynia przeponowego dla obiegu nośnika ciepła – glikolu w kolektorach słonecznych przyjęto założenie, że w sytuacji awaryjnej – braku zasilania elektrycznego pomp obiegowych, naczynie przeponowe musi pomieścić całą pojemność cieczową kolektorów i pojemność cieczową rur zbiorczych na wszystkich 16 platformach kolektorowych.

$$V_c = [V_{inst} * (a+b) + V_{kol} + V_r] * (p_{max} + 1) / (p_{max} - p_1)$$

V_r – 155 dm³ (orurowanie kolektorów na platformach)

V_{inst} – pojemność instalacji 605,8 + 172,8 = 778,6 dm³

a – wskaźnik początkowej pojemności naczynia przeponowego 0,015

b – wskaźnik rozszerzalności objętościowej nośnika ciepła 0,067

V_{kol} – pojemność cieczowa kolektorów 128 x 1,35 dm³ = 172,8 dm³

p_{max} = p_{dop} – 1 bar = 5 bar

p_{dop} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa = 6 bar

p_1 – nadwyżka ciśnienia statycznego w naczyniu = 1,0 + p_{stat} = 2,5 bar

p_{stat} – wysokość „H” instalacji = 1,5 bar

$$V_c = (778,6 \times 0,082 + 172,8 + 155) \times 6 / 2,5 = 940 \text{ dm}^3$$

Dobrano 4 naczynia przeponowe o pojemności 300 litrów.

NP2 do zasobnika cwu. o pojemności 1000 litrów

$$V_c = 1000 \text{ dcm}^3 \times 0,04 = 40 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe do wody pitnej o pojemności 50 litrów

NP3 do zasobnika cwu. (2 szt.) o pojemności 750 litrów każdy

$$V_c = 750 \text{ dcm}^3 \times 0,04 = 30 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynia przeponowe o pojemności 35 litrów

NP4 do pompy ciepła

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 24 litrów

NP5 do zasobników cwu Z1;Z2 o pojemności 1000 dm³ każdy

$$V_c = 1000 \times 0,04 = 40 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynia przeponowe o pojemności 50 litrów

NP6 do zbiornika bufora B wody grzewczej o pojemności 3000 litrów

$$V_c = 3000 \times 0,04 = 120 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 150 litrów

5.6 Zawory bezpieczeństwa

ZB1 do obiegu nośnika ciepła z baterii 128 kolektorów słonecznych płaskich

Zawór bezpieczeństwa dobrano na podstawie następujących danych:

Bateria 128 kolektorów została podzielona na 4 osobne grupy po 32 kolektory. Każda grupa kolektorów będzie mieć zawór bezpieczeństwa ZB1

Ciśnienie napełnienia instalacji nośnikiem ciepła o temp. otoczenia $p = 2,5$ bar

Dopuszczalne ciśnienie pracy instalacji: $p_{dop.} = 6$ bar

Obliczenie wielkości zaworu:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r}$$

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa

N – moc baterii słonecznej – $32 \times 2,36 \times 0,827 \times 1 \text{ kW/m}^2 = 62,5 \text{ kW}$

$r = 2056 \text{ kJ/kg}$ przy ciśnieniu prze zaworem $p = 0,66 \text{ MPa}$

$m \geq 3600 \times 62,5 / 2056 = 109 \text{ kg/h}$

Dobrano po 1 zaworze bezpieczeństwa do glikolu wielkość 3/4" do każdego z 4 obiegów po 32 kolektory i osobnymi pompami obiegowymi P1;P2;P3;P4.

Ciśnienie początku otwarcia zaworu – 6 bar

Wewnętrzna średnica króćca dolotowego 14 mm

ZB2 do zabezpieczenia zasobników cwu

Dobrano zawory bezpieczeństwa do wody użytkowej wielkość 3/4"

Ciśnienie początku otwarcia – 6 bar

Średnica króćca dolotowego – 14 mm

ZB3 do zabezpieczenie zbiornika buforowego wody grzewczej.

Dobrano zawór bezpieczeństwa do wody użytkowej wielkość 1"

Ciśnienie początku otwarcia 4 bar.

Średnica króćca dolotowego – 20 mm

ZB4 do zabezpieczenia wymiennika płytowego WP1

Dobrano zawór bezpieczeństwa do wody użytkowej wielkość 1/2"

Ciśnienie początku otwarcia – 6 bar.

Średnica króćca dolotowego – 12 mm

5.7 Pompy obiegowe instalacji

P1,P2,P3,P4 - obieg glikolowe kolektorów.

Napięcie zasilania 1~230 V; 50 ; $I = 0,13-1,30 \text{ A}$

Obroty 1400-4450 1/min.

Parametry pracy:

Pobór mocy 9 – 190 W

$Q_{\max} = 2,7 \text{ m}^3/\text{godz.}$

$H = 100 \text{ kPa}$ (10 m słupa wody)

P5 - obieg glikolowy do podgrzewacza cwu Z1 o pojemności 1000 litrów

Napięcie zasilania 1~230V.

Pobór mocy max. $P_1=200 \text{ W}$.

Parametry pracy:

$Q_{\max} = 2,7 \text{ m}^3/\text{godz.}$

P6 - obieg glikolowy do wymiennika płytowego WP1

Napięcie zasilania 1~230V
Pobór mocy max. $P_1=340\text{ W}$
Parametry pracy:
 $Q\text{ max. }12\text{ m}^3/\text{godz.}$

P7 - obieg wody grzewczej do zbiornika buforowego B

Napięcie zasilania 1~230V
Pobór mocy max. $P_1=340\text{ W}$
Parametry pracy:
 $Q\text{ max. }12\text{ m}^3/\text{godz.}$

P8 - obieg wody grzewczej do podgrzewaczy pojemnościowych Z4 i Z5 o pojemności 1000 litrów

Napięcie zasilania 1~230V
Pobór mocy max. $P_1=340\text{ W}$
Parametry pracy:
 $Q\text{ max. }5\text{ m}^3/\text{godz.}$

P9 - obieg przegrzewania wody w podgrzewaczach Z4 i Z5

Napięcie zasilania 1~230V.
Pobór mocy max. $P_1=200\text{ W}$.
Parametry pracy:
 $Q_{\text{max}} = 2,7\text{ m}^3/\text{godz.}$

P10 - obieg wody grzewczej do wymienników basenowych 2 x B1000

Napięcie zasilania 1~230V
Pobór mocy max. $P_1=340\text{ W}$
Parametry pracy:
 $Q\text{ max. }5\text{ m}^3/\text{godz.}$

PS - do napełniania obiegów kolektorowych nośnikiem ciepła dobrano pompę ręczną skrzydekową.

5.8 Pojemnościowe podgrzewacze wody

Do podgrzewania wstępnego cwu ciepłem z kolektorów słonecznych dla Hali Sportowej dobrano podgrzewacz pojemnościowy 1000 dm^3 .

Do końcowego dogrzewania cwu dla Hali Sportowej, powietrzną pompą ciepła i grzałkami elektrycznymi, dobrano 2 podgrzewacze pojemnościowe po 750 dm^3 .

Do podgrzewania wstępnego cwu, woda grzewczą ze zbiornika buforowego, dla Pływalni Krytej dobrano 2 podgrzewacze pojemnościowe po 1000 dm^3 .

5.9 Zbiornik buforowy wody grzewczej

Do doboru zbiornika buforowego, jako akumulatora ciepła, przyjęto, że jego pojemność cieplna powinna wynosić minimum 50% dziennego zapotrzebowania ciepła na wodę do pryszniców dla korzystających z basenu.

Dzienne zapotrzebowanie ciepła na wodę do pryszniców $Q_{\text{cqu}} = 262\text{ kWh/d}$

Pojemność cieplna wody grzewczej w buforze - 60 kWh/m^3

Wielkość zbiornika buforowego $V_b = 0,5 \times 260 / 60 = 2,2\text{ m}^3$

Jako akumulator ciepła z kolektorów słonecznych dobrano zbiornik buforowy wody grzewczej o pojemności 3000 dm³.

5.10 Powietrzna pompa ciepła

W dni pochmurne latem, pompa ciepła będzie jedynym źródłem ciepła na potrzeby przygotowania cwu. dla Hali Sportowej.

Doboru pompy ciepła dokonano przy założeniach:

- Zerowy zysk solarny z kolektorów słonecznych przy pełnym zachmurzeniu nieba.
- Zapotrzebowanie ciepła do pryszniców w Hali Sportowej $Q_d = 170 \text{ kWh/d}$
- Czas pracy pompy ciepła max. 16 godzin w ciągu doby.

Dobrano powietrzną pompę ciepła ze sprężarką inwertorową o mocy grzewczej 13kW.

Temperatura cwu do 55°C

Współczynnik COP 4,28 – 5,06 w warunkach pomiaru A7°C / W35°C.

5.11 Ciepłomierz

Do pomiaru uzysku ciepła z instalacji dobrano ciepłomierz o przepływie $Q_p 10 \text{ m}^3/\text{h}$ D6/4" 90°C.

Miejsce zainstalowanie ciepłomierza na obiegu cwu. zaznaczono na schemacie technologicznym instalacji.

5.12. Nośnik ciepła w kolektorach słonecznych

Instalacja solarna będzie napełniona nośnikiem ciepła – roztworem glikolu propylenowego o ujemnej temperaturze krystalizacji -25°C.

Do napełnienia instalacji potrzeba ok. 900 kg nośnika ciepła.

5.13. Grzałki elektryczne do podgrzewaczy wody

W celach sanitarnych wodę do pryszniców w podgrzewaczach pojemnościowych należy przegrzewać przynajmniej raz w ciągu tygodnia do temperatury min. 70°C.

W tym celu, wszystkie 3 podgrzewacze pojemnościowe wody w Hali Sportowej będą wyposażone w grzałki elektryczne o mocy po 6 kW; 1~230V z wyłącznikami termostatycznymi.

5.14 Sterownik instalacji

Do sterowania urządzeniami instalacji w węźle kolektorowym głównym w Hali Sportowej i w węźle cwu w podbaseniu budynku Pływalni Krytej dobrane zostały sterowniki swobodnie programowalne.

Pompa ciepła SPLIT umieszczona w węźle cwu w Hali Sportowej będzie miała własny sterownik. Grzałki w podgrzewaczach będą sterowane przez termostat.

6. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska

Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia użytkowników sąsiednich obiektów.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Temat opracowania :

Rozbudowa instalacji o infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Hali Widowiskowo Sportowej przy ul. Żeromskiego 9 w Sosnowcu

Obiekt: Hala Widowiskowo Sportowa przy ul. Żeromskiego 9 w Sosnowcu

Inwestor: Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Sosnowcu
ul. 3 Maja 41
41-200 Sosnowiec

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację :
mgr inż. Wojciech Brewczyński, ul. Rudzka 28, 44-200 Rybnik

Data : listopad 2014 r.

INFORMACJA BIOZ

1. Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

2. Opis zasadniczych robót

Przedmiotem omawianego przedsięwzięcia jest projekt rozbudowy instalacji o infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Hali Widowiskowo Sportowej przy ul. Żeromskiego 9 w Sosnowcu.

3. Kolejność przewidywanych robót

- a) Montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne, kolektorów słonecznych z orurowaniem;
- b) Montaż urządzeń instalacji solarnej w pomieszczeniu;
- c) Montaż pompy ciepła;
- d) Próby ciśnieniowe instalacji;
- e) Roboty związane z uruchomieniem instalacji.

4. Przewidywane zagrożenia

Najważniejszymi mogącymi wystąpić zagrożeniami są:

- a) Upadek z wysokości podczas prowadzenia prac montażowych;
- b) Przygniecenie spadającymi elementami;
- c) Możliwość poślizgnięcia i upadek;
- d) Zaprószenie ognia;
- e) Zaprószenia oczu podczas robót murarskich i tynkarskich.

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy , rozdział 6A §81:

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić:

- 1) bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób,
- 2) odpowiednie środki zabezpieczające
- 3) instruktaż pracowników obejmujący w szczególności :
 - a) imienny podział pracy
 - b) kolejność wykonywania zadań
 - c) wymagania bezpieczeństwa i higieny przy poszczególnych czynnościach.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- a) Rejon prowadzenia robót ogrodzić taśmą białą – czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;
- b) Używane narzędzia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;
- c) Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;

d) W pobliżu stanowisk, na których może wystąpić zaproszenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy.

- Wymagania dotyczące środków technicznych zapobiegającym niebezpieczeństwom przy prowadzeniu robót budowlanych określa: **Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, z późniejszymi zmianami.**
- Wymagania dotyczące środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom przy pracach na wysokości określa również **Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, rozdział 6E §109 :**

1. Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach, na wysokości powyżej 2m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- 1) zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy
- 2) zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenia
- 3) przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

2. Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone odpowiednio w odrębnych przepisach oraz w Polskich Normach

oraz §110 :

1. Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń , na których mają być wykonywane prace , w tym ich stabilność , wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenia przed nie przewidywaną zmianą położenia , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa
- 2) zapewnić stosowanie przez pracowników , odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac , sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości , jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu – na słupach , masztach itp.)
- 3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości.

7. Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

a) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- c) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 , poz. 1126)
- d) Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót” oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA