

## **SPIIS TREŚCI**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Instalacja ciepła technologicznego
4. Instalacja wody lodowej
5. Wytyczne branżowe

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Rzut przyziemia                                | rys. nr CW-1 |
| 2. Rozwinięcie instalacji ciepła technologicznego | rys. nr CW-2 |
| 3. Rozwinięcie instalacji wody lodowej            | rys. nr CW-3 |

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania:**

- zlecenie Inwestora
- PT termomodernizacji hali sportowej z zapleczem-techniczno-socjalnym z 15.05.2023.
- PW wentylacji i klimatyzacji z września 2024r
- obowiązujące normy i przepisy do projektowania
- uzgodnienia branżowe
- inwentaryzacja instalacji w obiekcie

### **2. Zakres opracowania**

Projekt zawiera opracowanie wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego dla projektowanych dwóch central wentylacyjnych oraz wody lodowej dla jednej centrali dla hali sportowej z zapleczem-techniczno-socjalnym przy ulicy Kusocińskiego 2 w Kłodzku.

### **3. Instalacja ciepła technologicznego**

Istniejąca instalacja ciepła technologicznego posiada 2 obiegi z kotłowni. Pierwszy zasila aparaty grzewczo-wentylacyjne w hali. Drugi zasila centralę wentylacyjną, która przewidziana jest do demontażu. W projekcie technicznym przewidziano tylko jeden obieg wentylacji o parametrach 70/50°C. Ze względu na to projektuje się dodatkowy obieg w kotłowni na potrzeby nagrzewnic wentylacyjnych o analogicznych parametrach.

Ze względu na konieczność zabezpieczenia przed zamarzaniem nagrzewnic (centrala stojąca na zewnątrz budynku) czynnikiem dla nagrzewnic będzie mieszanina wody i glikolu etylenowy w stosunku 65/35%. W tym celu projektuje się w kotłowni wymiennik ciepła płytowy oraz dodatkową pompę obiegową. W związku z tym z kotłowni na nagrzewnice będzie wychodziła mieszanina wody i glikolu o parametrach 60/40°C.

Moc projektowanych do zasilenia nagrzewnic wentylacyjnych wynosi 62,06kW.

Moc instalacji c.t., opór obliczeniowy i pojemność wynoszą:

$$Q=63,4\text{kW} \quad \Delta P=39,3\text{kPa} \quad V=221\text{dm}^3$$

W tym celu projektuje się w kotłowni wymiennik ciepła płytowy ze stali nierdzewnej (1.4404) o mocy 63,4kW (przy parametrach po stronie pierwotnej: woda 70/50°C, opór maks. 10kPa oraz po stronie wtórnej mieszanina wody i glikolu etylenowy w stosunku 65/35% 60/40°C, opór maks. 15kPa) wraz z izolacją termiczną oraz pompy obiegowe o parametrach ( $q=2,9\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=39,3\text{kPa}$ ) dla strony wtórnej i ( $q=2,9\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=15\text{kPa}$ ) dla strony pierwotnej. Pompy wyposażać w fabryczne kształtki izolacyjne.

Układ ciepła technologicznego glikolowy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa o średnicy nominalnej ½" i nastawie 0,3MPa oraz naczyniem wzbiorniczym przeponowym o pojemności nominalnej 25dm<sup>3</sup>. Naczynie połączyć z instalacją poprzez złącze samoodcinające ¾".

Każda nagrzewnica wyposażona jest w zestaw zaworowy, w którego skład wchodzi zawór mieszający z siłownikiem i pompa obiegowa obiegu wtórnego wraz z zaworem balansowym oraz zwrotnym obiegu wtórnego. Przed pompą należy zamontować filtr siatkowy. Dodatkowo układzie hydraulicznym każdej nagrzewnicy zamontować 3 zawory odcinające oraz zawór balansowy układu pierwotnego. W instalacji należy montować zawory kulowe.

Instalację projektuje się z rur ze stali węglowej według *PN-EN 10305* w wykonaniu ocynkowanym galwanicznie z zewnątrz łączonych poprzez kształtki zaciskowe z uszczelnieniem z EPDM.

Przewiduje się zastosowanie typowych podwieszeń przewodów, zachowując spadki co najmniej 0,5% w kierunku armatur odwadniających. Wszystkie elementy mocowania rur ze stali należy wyposażyć we wkładki tłumiące (pasy izolujące). Maksymalny rozstaw wsporników pod przewody ze stali wg tabeli:

Średnica zewnętrzna przewodu	Pion	Poziom
	[m]	[m]
35mm	2,4	2,4
42mm	2,4	2,4

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane nie będące oddzieleniem pożarowym wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu. W obszarze tulei nie mogą być wykonane żadne połączenia na przewodzie.

Instalację należy odpowietrzyć poprzez odpowietrzniki automatyczne umieszczone w najwyższych punktach instalacji.

Przewody zaizolować otulinami z wełny mineralnej i współczynnika przewodności cieplnej nie większym niż  $\lambda=0,035\text{W/m}\cdot\text{K}$  w płaszczu z nieplastyfikowanego PCV o grubości według tabeli:

Średnica zewnętrzna przewodu	Grubość min. izolacji [mm]
35mm	30
42mm	40

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane oraz na armaturę stosować otuliny o grubości 50% mniejszej niż w powyższej tabeli.

Izolację na zewnątrz budynku obudować szczelnym płaszczem z blachy aluminiowej grubości minimum 0,7mm.

Odcinki przewodów poniżej terenu wykonać przy wykorzystaniu rur preizolowanych z PEX z barierą antydyfuzyjną z EVOH ułożonych w płaszczu ochronnym z LLD-PE. Przewody ułożyć ze spadkiem 0,5% w stronę budynku. Po wejściu przewodu do budynku zastosować kapturek końcowy oraz złączkę przyłączeniową PEX z gwintem zewnętrznym. Przejście przez ścianę budynku dla każdego przewodu poprzez zastosowanie przejścia gazoszczelnego.

Wykopy wykonać mechanicznie. W miejscach zbliżeń lub skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonać ręcznie. Napotkane na trasie przewody lub kable podziemne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację

Całość robót ziemnych wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999.

Przewody układać na warstwie piasku o uziarnieniu 0/4, stopniu zagęszczenia  $I_s=0,95$  przy zachowaniu optymalnej wilgotności. Wymagana grubość podłoża pod rury wynosi 10cm. Podłoże powinno być wyprofilowane w postaci łożyska o kącie rozwarcia  $90^\circ$ , zgodnie z założonym spadkiem podłużnym przewodu. Przy złączach należy wykonać dołki montażowe. Kształt i wielkość dołka muszą zapewniać warunki czystości wykonania złącza, tzn. uniemożliwiać przedostawanie się piasku do rury. Po ułożeniu i zmontowaniu odcinka przewodu oraz sprawdzeniu prawidłowości spadku, rury należy zastabilizować przez wykonanie zasypki ochronnej grubości 30cm ponad wierzch rury. W strefie rury warstwę ochronną wykonać materiałem sytkim, drobno-, średnio- lub gruboziarnistym bez grud i kamieni warstwami 10÷15cm z jednoczesnym ich zagęszczaniem. Zasyp i zagęszczanie prowadzić równomiernie po obu stronach przewodu tak, aby nie spowodować jego przemieszczenia zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Wymagany wskaźnik zagęszczenia obsypki  $I_s=0,97$ . Podczas zasypywania przewodu zwrócić należy szczególną uwagę na bardzo staranne wypełnienie wolnych przestrzeni pod rurą. Zagęszczanie gruntu w strefie rury prowadzić za pomocą lekkich zagęszczarek płaszczyznowych. Stosowanie sprzętu bezpośrednio nad rurą jest dopuszczalne po osiągnięciu warstwy ochronnej grubości min. 30cm. Po wykonaniu obsypki ochronnej należy wykonać zasypkę do poziomu projektowanych warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Materiałem zasypki powinien być grunt mineralny, nieskalisty, sytki, drobno-, średnio- lub gruboziarnisty wg PN-86/B-02480. Wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki  $I_s=0,97$ . Do uzyskania prawidłowego stopnia zagęszczenia gruntu jego wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, a grubość poszczególnych warstw zasypki nie powinna przekraczać 15cm. Dla odcinków przewodów układanych poza pasem drogowym (grunty rolne, tereny zielone) zasypkę wykonać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów spoistych) pozbawionym grud oraz kamieni. Zalecany wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,93\div0,95$ , grubość warstw zasypki nie powinna przekraczać 15÷20cm. 25cm nad każdą z rur należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 200mm z zatopionym drutem ze stali nierdzewnej.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie o wartości równej 6bar.

Do instalacji należy wpompować  $77,5\text{dm}^3$  czystego glikolu etylenowego, który nie ulega biodegradacji i nie podlega okresowej wymianie.

Kierunki przepływu wody w poszczególnych rurociągach zaznaczyć na płaszczu izolacyjnym przy pomocy strzałek. Przewody oznakować zgodnie z *PN-70/N-01270.03* i *PN-70/N-01270.07*.

Przejścia przewodów przez ściany kotłowni oraz wentylatorni i hali należy zabezpieczyć ppoż., o klasie odporności ogniowej EI60, elastyczną masą uszczelniającą na bazie silikonu w kolorze białym i niepalną wełną mineralną (o gęstości min.  $100\text{kg/m}^3$ ) zgodnie z instrukcją producenta.

Prace związane z wykonaniem instalacji c.t. w budynku należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych" COBRTI INSTAL i przepisami BHP.

#### **4. Instalacja wody lodowej**

Chłodnica projektowanej centrali klimatyzacyjnej na zewnątrz budynku zasilana będzie z agregatu chłodniczego zlokalizowanego w terenie. Czynnikiem chłodniczym będzie mieszanina wody i glikolu etylenowego w stosunku 65/35% o parametrach 6/12<sup>0</sup>C.

Moc chłodnicy wynosi 102,56kW.

Instalację wykonać z rur ze stali węglowej według PN-EN 10305 w wykonaniu ocynkowanym galwanicznie z zewnątrz łączonych poprzez kształtki zaciskowe z uszczelnieniem z EPDM.

Instalację prowadzić ze spadkiem 0,5% w stronę agregatu chłodniczego. Przy centrali przewiduje się odpowietrzenie instalacji i możliwość jej napełniania.

Wsporniki pod przewody wykonać przy centrali i przy agregacie.

Na zasilaniu chłodnicy projektuje się montaż filtra siatkowego o podwójnej siatce kołnierzowego DN80. Do regulacji wydajności chłodnicy zastosowano zawór regulacyjny 3-drogowy z siłownikiem będący w dostawie z centralą.

Regulację zładu instalacji zaprojektowano poprzez zastosowanie zaworów równoważących DN80 zamontowanych na powrocie za zaworem mieszającym oraz na spince dla zrównoważenia przepływu przez zawór regulacyjny (nastawa na rozwinięciu instalacji).

Na podłączeniu nagrzewnicy należy montować zawory kulowe kołnierzowe.

Do samoczynnego odpowietrzania instalacji chłodniczej zastosowano automatyczne odpowietrzniki z dodatkowym zaworem kulowym stopowym DN15.

Przyjęto urządzenie kompaktowe, ze skraplaczami chłodzonymi powietrzem, z modułem hydraulicznym (pompa + naczynie rozszerzalne + zbiornik + zawór bezpieczeństwa).

Agregat podłączyć poprzez króćce antywibracyjne DN80 i kołnierzowe zawory kulowe odcinające.

Pojemność projektowanej instalacji chłodniczej wynosi:

naczynie przeponowe	18dm <sup>3</sup>
parownik	30dm <sup>3</sup>
instalacja rurowa + chłodnica	102dm <sup>3</sup>
zbiornik buforowy	<u>390dm<sup>3</sup></u>
	540dm <sup>3</sup>

Do instalacji należy wpompować 189dm<sup>3</sup> glikolu etylenowego, który nie podlega okresowej wymianie.

J23xxx!Po przeprowadzeniu prac instalację poddać próbie przy ciśnieniu 0,9MPa przy odciętym agregacie chłodniczym.

Przewody instalacji chłodniczej oraz armaturę wraz z kołnierzami należy izolować otulinami z kauczuku syntetycznego o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda=0,035\text{W/m}\cdot\text{K}$  i grubości 85mm. W przypadku braku danej grubości izolacji dopuszcza się izolację kilkuwarstwową. Izolację montować poprzez klejenie do rury klejem. Izolacja musi być wykonana jako powietrznoszczelna. Izolację obudować szczelnym płaszczem z blachy aluminiowej grubości minimum 0,7mm.

Kierunki przepływu wody w poszczególnych rurociągach zaznaczyć na płaszczu izolacyjnym przy pomocy strzałek. Przewody oznakować zgodnie z PN-70/N-01270.03 i PN-70/N-01270.07.

Instalacja chłodnicza powinna być wykonana zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II ARKADY Warszawa 1988 oraz przepisami BHP.

## **5. Wytyczne branżowe**

### **Budowlane**

a) wykonać fundament pod agregat chłodniczy (3,3x1,3m; 1800kg)

### **elektryczne:**

a) zasilić agregat chłodniczy (33,6kW; 400V; 61,9A)

b) zasilić 2 pompy obiegowe w kotłowni (75+135W, 230V) i uruchamiać je wraz z uruchomieniem central wentylacyjnych i zapotrzebowaniem na ciepło

*"Wymienione w dokumentacji normy służą do opisanie:*

*- Podstawy wykonania dokumentacji*

*- Wymagań określonych w przepisach, w tym techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych.*

*Zastosowane materiały budowlane jak i cały obiekt budowlany muszą spełniać wymagania określone w ROZPORZĄDZENIU PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającym zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG*

*Zgodnie z art.30 Ustawy Prawo zamówień publicznych, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisanym przy pomocy przywołanych norm, z tym że Wykonawca jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane i stosowane materiały spełniają wymagania określone przez Zamawiającego."*

Opracował:  
mgr inż. Jan Podwórny