



## **INSTALACJE MECHANICZNE I SANITARNE**

### **INSTALACJE OGRZEWANIA I CHŁODZENIA**

<b>PROJEKTANT</b>	<b>mgr. inż. Radosław Radziecki</b> upr. bud. nr.: 403/02	
<b>SPRAWDZAJĄCY</b>	<b>mgr. inż. Piotr Kurzbauer</b> upr. bud. nr.: 297/02	

## Spis treści

1. Podstawa opracowania .....	4
2. Przedmiot opracowania .....	4
3. Założenia projektowe .....	4
4. Źródło ciepła .....	5
5. Instalacja c.o. i c.t. ....	6
5.1. Opis instalacji c.o. ....	6
5.2. Opis instalacji c.t. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz kurtyn powietrza .....	8
5.3. Opis instalacji c.t. do wymienników basenowych .....	8
5.4. Opis instalacji podgrzewu wody basenowej .....	8
5.5. Ogrzewanie hal basenowych .....	8
5.6. Regulacja hydrauliczna instalacji .....	9
5.7. Odpowietrzenie, odwodnienie .....	9
5.8. Izolacja cieplochronna .....	9
6. Instalacja freonowa .....	10
6.1. Układ VRF .....	10
6.2. Chłodzenie pomieszczenia TRAFO i rozdzielni głównej nN i serwerowni .....	10
6.3. Chłodzenie pomieszczenia ratowników i trenerów .....	11
6.4. Przewody freonowe .....	11
6.5. Instalacja odprowadzenia skroplin .....	11
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru .....	11
7.1. Próby i odbiory techniczne .....	11
7.2. Płukanie i próby ciśnieniowe instalacji .....	11
7.3. Bezpieczeństwo pożarowe .....	13
7.4. Wytyczne BHP .....	13
8. Uwagi końcowe .....	13

## Część rysunkowa:

lp.	nazwa rysunku	Nr rys	skala
1.	RZUT POZIOMU -1	P2001_PW_HC_P_U1_5101	1:100
2.	RZUT POZIOMU 0	P2001_PW_HC_P_L0_5102	1:100
3.	RZUT POZIOMU +1	P2001_PW_HC_P_L1_5103	1:100
4.	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	P2001_PW_HC_C_-_5104	-
5.	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.T.1 (CENTRALE WENTYLACYJNE , KURTYNY POWIETRZNE)	P2001_PW_HC_C_-_5105	-
6.	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.T.2 (WYMIENNIKI BASENOWE)	P2001_PW_HC_C_-_5106	-
7.	SCHEMAT INSTALACJI FREONOWEJ VRF	P2001_PW_HC_C_-_5107	-

## Załączniki:

lp.	Nazwa załącznika	Numer załącznika
1.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA CO	P2001_HC_ZAŁĄCZNIK_1
2.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA CT1_NAGRZEWNICE W CENTRALACH, KURTYNY POWIETRZNE	P2001_HC_ZAŁĄCZNIK_2
3.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA CT2_WYMIENNIKI BASENOWE	P2001_HC_ZAŁĄCZNIK_3
4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA PODGRZEWU WODY BASENOWEJ, POŁĄCZENIE WYMIENNIKOWNI Z KOTŁOWNIĄ	P2001_HC_ZAŁĄCZNIK_4
5.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJA KLIMATYZACJI	P2001_HC_ZAŁĄCZNIK_5

## **1. Podstawa opracowania**

- podkłady architektoniczno-budowlane,
- Uzgodnienia z Projektantami - Autorami opracowań projektowych (realizowanych równolegle),
- obowiązujące normy i wytyczne projektowania w zakresie instalacji grzewczo-chłodzących,
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia instalacji grzewczo-chłodzących,
- Dziennik Ustaw Nr 75 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.
- programy komputerowe wspomagania projektowania instalacji grzewczo-chłodzących

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem inwestycji jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji grzewczo-chłodzących dla budynku centrum sportu – basenu w Piasecznie

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- opis techniczny,
- część obliczeniową
- część rysunkową

Zaprojektowano następujące instalacje wewnętrzne:

- instalację centralnego ogrzewania
- instalację ciepła technologicznego do central wentylacyjnych
- instalację ciepła technologicznego do wymienników basenowych
- instalację freonową.

## **3. Założenia projektowe**

Na podstawie obowiązujących przepisów prawa, ustaleń z Inwestorem oraz na podstawie ustaleń międzybranżowych przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące instalacji c.o. dla obiektu:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami, (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690),
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- PN-EN ISO 6946:2008 – Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania,
- PN-B-02403 – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- PN 76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- PN 78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

### Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęte do obliczeń:

- Lato:
- Temperatura zewnętrzna  $t_e=30^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność względna  $\phi=52\%$
- Zawartość wilgoci  $x_e=11,9 \text{ g/kg}$
- Entalpia  $i_e=60,7 \text{ kJ/kg}$

Zima:

- Temperatura zewnętrzna  $t_e=-20^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność względna  $\phi=100\%$
- Zawartość wilgoci  $x_e=1,1 \text{ g/kg}$
- Entalpia  $i_e= -13,4 \text{ kJ/kg}$

### 4. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanych instalacji będzie kotłownia gazowa z modułem kogeneracyjnym, zlokalizowana na poziomie +1  
( kotłownia wg Rozdziału 1.3. ŹRÓDŁO CIEPŁA niniejszego pracowania )

Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego wynoszą  $t_z/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$ ,

### Bilans mocy cieplnej

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń wykonano wykorzystując program komputerowy „OZC”. Obliczenia znajdują się w archiwum biura.

- Zapotrzebowanie ciepła dla instalacji grzejnikowej CO  
 **$Q = 45\,000 \text{ W}$ ,**  
Zapotrzebowanie ciepła dla instalacji CT 1 zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych oraz kurtyny powietrzne  
 **$Q = 245\,000 \text{ W}$**
- Zapotrzebowanie ciepła dla instalacji CT 2 zasilającej wymienniki basenowe:
  - basen pływacki – podtrzymanie temperatury 70 kW, pierwszy podgrzew 150kW (120h)
  - basen rekreacyjny – podtrzymanie temperatury 25 kW, pierwszy podgrzew 46kW (72h)
  - basen do nauki i zjeżdżalnie – podtrzymanie temperatury 60 kW, pierwszy podgrzew 80kW (72h)
  - brodzik – podtrzymanie temperatury 10 kW, pierwszy podgrzew 20kW (48h)
  - wanny SPA – podtrzymanie temperatury 5 kW, pierwszy podgrzew 20kW (4h)

Sumaryczne max zapotrzebowanie mocy:

**$Q = 316\,000 \text{ W}$**

Przewiduje się możliwość późniejszego zasilania instalacji c.o. i c.t. ciepłem pochodzącym z wymiennikowni zlokalizowanej na poziomie 0.

## **5. Instalacja c.o. i c.t.**

Rozprowadzenie czynnika grzewczego instalacji c.o. i c.t. realizowane będzie z kotłowni zlokalizowanej na poziomie +1. Główne przewody rozprowadzające prowadzone będą pod stropem poziomu -1. Z poziomu +1 na poziom -1 piony prowadzone będą w szachtach instalacyjnych.

Główne przewody rozprowadzające prowadzone pod stropem poziomu -1 oraz piony wykonane będą z rur stalowych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych z łącznikami zaciskowymi. Kompensację przewodów przewidziano poprzez naturalne załamanie trasy oraz kompensatory typu U i Z. W miejscach zaprojektowanych punktów stałych stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiającą dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie: obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulei ochronnej (zgodnie z Wymaganiami Technicznymi Wykonania COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji OGRZEWCZYCH, pkt 6.5) W tulejach nie powinny znajdować się żadne połączenia rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu. Przestrzeń między rurą przewodu i tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

### **5.1. Opis instalacji c.o**

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako dwururową wodną, parametry 70/50°C, Główne przewody rozprowadzające należy wykonać z rur stalowych cienkościennych, zewnętrznie ocynkowanych.

#### **Poziom U1 – pomieszczenia techniczne, socjalne, sanitariaty , szatnie**

W pomieszczeniach na poziomie -1 przewiduje się grzejniki płytowe boczozasilane (wyposażone na zasilaniu w zawór termostatyczny z ogranicznikiem przepływu, na powrocie w zawór odcinający) oraz grzejniki łazienkowe drabinkowe z podłączeniem dolnym środkowym, a podejście do grzejnika „od ściany” za pomocą specjalnego zestawu przyłączeniowego z ogranicznikiem przepływu oraz z głowicami termostatycznymi, które umożliwią indywidualną regulację temperatury w każdym pomieszczeniu.

W pomieszczeniu, które stanowi rezerwę pod węzeł ciepła przewidziano grzejniki elektryczne.

#### **Poziom 0 - hol wejściowy z kawiarnią, pomieszczenia SPA, szatnie trenerów i ratowników**

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do grzejników realizowane będzie w układzie rozdzielaczowym. Czynniki grzewczy doprowadzony będzie do rozdzielaczy (umieszczonych w szafkach instalacyjnych) przewodami z rur stalowych cienkościennych, a od rozdzielacza do każdego grzejnika poprowadzona będzie oddzielna para przewodów wykonanych z rur wielowarstwowych. Przewody te niezależnie od mocy grzejnika mają jednakową średnicę DN 16 x 2. Przy rozprowadzaniu należy unikać układania rur w linii prostej (rur nie należy naciągać), rury należy prowadzić lekkimi łukami, co zwiększa efekt „układania się” rury w izolacji.

Przejścia pomiędzy pomieszczeniami wykonane będą przez otwory drzwiowe. Rozdzielacze umieszczone będą w szafkach instalacyjnych zlokalizowanych centralnie w stosunku do grzejników, które zasilają. Przewody wielowarstwowe prowadzone będą pod posadzką i dodatkowo zaizolowane będą otuliną z pianki PE o grubości 6mm. W holu wejściowym z kawiarnią (0.OG.01), w strefie wejściowej SPA (0.S.01) oraz w strefie ogólnej SPA (0.S.13) przewiduje się grzejniki kanałowe

wyposażone w cichobieżne wentylatory odśrodkowe. Grzejniki montowane będą przy szklanej elewacji. Elementem grzejnym jest miedziano – aluminiowym wymiennik ciepła zamontowanym w wannie stalowej (dla strefy SPA w wersji basenowej). Od góry grzejniki zabezpieczone będą poprzeczną kratką maskującą. W strefie SPA należy zamontować kratki z duraluminium w wersji basenowej, na pozostałych grzejnikach kratki ze stali nierdzewnej.

Podłączenie grzejnika do instalacji grzewczej poprzez dwa króćce z gwintem wewnętrznym G1/2". Na zasilaniu grzejników zaprojektowano zawory termostaticzne wyposażone w siłownik elektryczny, na powrocie zaprojektowano zawory odcinające.

Temperatura w w/w pomieszczeniach regulowana będzie poprzez regulatory naścienne, które sterują obrotami wentylatora oraz współpracują z siłownikami elektrycznymi. Regulator będzie współpracował z BMS.

W pomieszczeniach szatni przy SPA oraz szatni trenerów i szatni ratowników przewiduje się grzejniki dwukolumnowe wysokość 1800 mm z podłączeniem dolnym środkowym, a podejście do grzejnika „od ściany” za pomocą specjalnego zestawu przyłączeniowego z głowicami termostaticznymi, które umożliwią indywidualną regulację temperatury w każdym pomieszczeniu.

Zasilanie elektryczne i sterowanie grzejników kanałowych wg projektu BMS.

### **Poziom 0 – Szatnie przy basenie**

W szatniach basenowych oraz w sanitariatach wymagających ogrzewania szatniach przewiduje się ogrzewanie podłogowe.

Czynnik grzewczy dla obiegu ogrzewania podłogowego przygotowywany będzie przez układ pompowo mieszający zamontowany wraz przy rozdzielaczach ogrzewania podłogowego w szafce instalacyjnej podtynkowej. Parametry wody grzewczej po zmieszaniu 35/28 °C. Główne przewody doprowadzające do rozdzielaczy wykonane będą z rur stalowych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych. Rozdzielacze w standardzie wyposażone będą w przepływomierze na których ustawiany jest wymagany przepływ przez pętle oraz siłowniki dla każdej pętli. Siłownik spięty jest z listwą elektryczną zamontowaną w szafce podtynkowej. Do listwy elektrycznej doprowadzony jest sygnał z termostatu pomieszczeniowego, który decyduje o otwarciu/zamknięciu siłownika.

Rysunek pętli ogrzewania podłogowego przedstawiono na rzutach.

Pętle ogrzewania podłogowego należy wykonać z rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT) 16 x 2 mm i prowadzić w warstwie wylewki betonowej. Minimalna grubość wylewki nad rurą wynosi minimalnie 4,5 cm. Montaż instalacji ogrzewania podłogowego powinien być przeprowadzony zgodnie z instrukcją montażu oraz sztuką budowlaną.

Przed zalaniem rur betonem należy poddać instalację próbie szczelności na ciśnienie 0,6 MPa w ciągu 24 godzin. Przez okres wiązania warstwy betonu rury powinny pozostać pod ciśnieniem 0,2-0,3 MPa. Przed związaniem betonu nie można uruchamiać instalacji na gorąco. Uruchomić instalację z początkową temperaturą wody 20 °C zwiększając każdego następnego dnia o 5 °C aż do osiągnięcia wartości projektowanej. Jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany (min. przez 4 dni przy wartości maksymalnej temperatury wody).

### **Pomieszczenie kotłowni, pomieszczenia techniczne**

Jako elementy grzejne w pomieszczeniu kotłowni i wentylatorni zostaną zastosowane grzejniki stalowe płytowe z wkładką zaworową, zasilane od dołu. Jako zawory przyłączeniowe przewidziano zawory z automatycznym ogranicznikiem przepływu.

Grzejniki zostaną wyposażone w indywidualne termostaty umożliwiające dostosowanie wydajności do aktualnych potrzeb użytkownika oraz warunków zewnętrznych.

### **5.2. Opis instalacji c.t. do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz kurtyn powietrza**

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz kurtyn powietrza. Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach 70/50°C.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego realizowane będzie z rozdzielaczy głównych zlokalizowanych w pomieszczeniu projektowanej kotłowni. Instalację należy wykonać z rur stalowych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych.

Nagrzewnice główne w centralach wentylacyjnych zostaną wyposażone w pompy cyrkulacyjne, niezależne od ciśnienia zawory regulacyjno – równoważące z siłownikami do płynnej regulacji (0-10V), ręczne zawory równoważące z króćcami pomiarowymi, zawory odcinające, filtry siatkowe oraz komplet manometrów, termometrów oraz zawory spustowe. Zawory regulacyjne przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych należy wyposażyć w siłowniki.

Kurtyny powietrzne wyposażone zostaną w zawory elektromagnetyczne oraz regulator ścienny do sterowania wydajnością powietrza i mocą nagrzewnicy.

Wszystkie kurtyny powietrzne zostaną wyposażone w moduł komunikacyjny, umożliwiający monitorowanie ich pracy z poziomu BMS.

### **5.3. Opis instalacji c.t. do wymienników basenowych**

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego dla wymienników basenowych zlokalizowanych na poziomie -1. Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach 70/50°C.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do wymienników realizowane będzie z rozdzielaczy głównych zlokalizowanych w pomieszczeniu projektowanej kotłowni. Instalację należy wykonać z rur stalowych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych.

Instalacja wyposażona będzie w wielofunkcyjne zawory równoważąco-regulacyjne, zawory odcinające, filtry, manometry i termometry.

### **5.4. Opis instalacji podgrzewu wody basenowej**

Zaprojektowano system podgrzewu wody basenowej ciepłem odpadowym z central wentylacyjnych. System podgrzewu przewidziano dla basenu pływackiego i do nauki pływania.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego realizowane będzie odpowiednio z dwóch central (N6W6A i N6W6B) do wymiennika ciepła technologii basenowej dla basenu pływackiego oraz z dwóch central (N5W5A i N5W5B) do wymiennika ciepła technologii basenowej dla basenu do nauki pływania + zjeżdżalnie. Instalację należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej wg EN10088 o średnicy DN50.

Na instalacji zainstalowana będzie pompa przeznaczona do wody basenowej, filtr, zawór zwrotny, zawory odcinające ze stali nierdzewnej oraz przepływomierz stożkowy dostarczony razem z centralami wentylacyjnymi (zgodnie ze schematem w legendzie)

### **5.5. Ogrzewanie hal basenowych**

W halach basenowych projektuje się ogrzewanie powietrzne według projektu instalacji wentylacji. Powietrze nawiewane z centrali wentylacyjnej w wykonaniu basenowym ma za zadanie utrzymać w pomieszczeniach temperaturę na poziomie  $t_i = +32^{\circ}\text{C}$  lub  $+30^{\circ}\text{C}$



### 5.6. Regulacja hydrauliczna instalacji

W projektowanej instalacji c.o. regulacja hydrauliczna przeprowadzona będzie za pomocą:

- automatyki w kotłowni;
- zaworów regulacji hydraulicznej;
- zaworów równoważących;
- zaworów termostatycznych przy grzejnikach;
- zaworów regulacyjnych przed nagrzewnicami w centralach wentylacyjnych
- zaworów regulacyjnych przed wymiennikami basenowymi

Aby dostosować moc grzewczą urządzeń do aktualnych potrzeb użytkownika oraz warunków zewnętrznych zastosowano przy grzejnikach zawory termostatyczne z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną.

### 5.7. Odpowietrzenie, odwodnienie

Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki DN15 z zaworami stopowymi, umożliwiającymi wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody (zamontowane na pionach c.o.) oraz przez ręczne zawory odpowietrzające, w które wyposażone są grzejniki. Automatyczne odpowietrzniki mają za zadanie odpowietrzenie instalacji w czasie jej napełniania oraz napowietrzenie w czasie spustu wody z instalacji.

Odwodnienie pionów przewiduje się poprzez zawory podpionowe. Odwodnienie poziomów przewiduje się w pomieszczeniu kotłowni poprzez zawory spustowe zamontowane przy rozdzielaczu c.o. Odwodnienie poziomów prowadzonych w posadzce za pomocą sprężonego powietrza poprzez zawory podłączeniowe przy grzejnikach lub poprzez zawory spustowe przy rozdzielaczach. Projektuje się zawory spustowe kulowe, o połączeniach gwintowanych, ze złączką do węża. W pomieszczeniu technicznym odwodnienia rurociągów należy sprowadzić rurami DN15 nad wpusty podłogowe. Rurociągi należy pomalować farbą podkładową, a następnie emalią ftalową nawierzchniową stosowaną do metali. Wymaganą łączną grubość powłoki malarskiej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby. Malowanie należy wykonać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C oraz nie wyższej niż +40°C.

### 5.8. Izolacja cieplochronna

Przewidziano otuliny z wełny mineralnej pod płaszczem z folii aluminiowej, ( $\lambda = 0,035$ ). Przewody ułożone w warstwach posadzkowych należy zaizolować otuliną z pianki PE o grubości 6mm. Izolacje wykonać zgodnie z PN-B-02421 oraz wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, Sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką, antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem, a połączenia sekcji izolacji zabezpieczone zgodnie z wytycznymi producenta izolacji. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury. Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Poniżej zamieszczono tabelę z Wymaganiami izolacji cieplnej przewodów wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz.U. z 2008r. Nr 201 poz. 1239 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnego wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

#### Uwaga:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

## 6. Instalacja freonowa

### 6.1. Układ VRF

Ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń biurowych, pomieszczeń ratowników, trenerów, pokoi masażu oraz pokoju wypoczynku przy SPA zaprojektowano w systemie powietrznej pompy ciepła ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego do równoczesnego grzania i chłodzenia z odzyskiem ciepła. Energia odbierana z chłodzonych pomieszczeń nie jest odprowadzana na zewnątrz lecz używana do ogrzewania pomieszczeń z zapotrzebowaniem na ciepło. Jednostka zewnętrzna zostanie zlokalizowana na dachu, na poziomie +1.

W klimatyzowanych pomieszczeniach zyski ciepła będą usuwane za pomocą jednostek wewnętrznych kanałowych. Każde urządzenie wewnętrzne może działać niezależnie od pozostałych, tak w trybie grzania jak i chłodzenia.

Wydajność poszczególnych klimatyzatorów będzie regulowana za pomocą sterowników ściennych. Pozwoli to na programowanie klimatu w każdym pomieszczeniu w zależności od potrzeb użytkownika i warunków zewnętrznych.

### 6.2. Chłodzenie pomieszczenia TRAFO i rozdzielni głównej nN i serwerowni

Dla potrzeb chłodzenia tych pomieszczeń zaprojektowano indywidualne klimatyzatory freonowe typu SPLIT z zestawem do pracy całorocznej. Jednostki zewnętrzne układów zlokalizowane będą na dachu, na poziomie +1 (w wydzielonej strefie).

Dla pomieszczenia trafo przewidziano dwie jednostki zewnętrzne i dwie jednostki wewnętrzne pracujące w systemie redundantnym. Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne należy montować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem.

W przypadku wyłączenia urządzeń zimą, jednostki przejdą w razie potrzeby w funkcję grzania.

Urządzenia wyposażone będą w zestaw do pracy całorocznej.

Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne należy montować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem.

### **6.3. Chłodzenie pomieszczenia ratowników i trenerów**

Ogrzewanie i chłodzenie tych pomieszczeń odbywać się będzie w systemie niezależnej dystrybucji powietrza. Jest to system klimatyzacji strefowej opartej na zmiennym przepływie powietrza. System zbudowany jest z urządzenia kanałowego i dystrybutora powietrza z pełną automatyką. Oba pomieszczenia będą obsługiwane przez jeden klimatyzator kanałowy i dwa sterowniki strefowe.

### **6.4. Przewody freonowe**

Czynnik chłodniczy rozprowadzony będzie przewodami miedzianymi łączonymi na lut twardy. Przewody prowadzone będą w szachtach instalacyjnych, pod stropem lub po dachu.

Przewody miedziane należy izolować otuliną na bazie kauczuku syntetycznego. Na dachu, gdzie istnieje ryzyko uszkodzenia izolacji należy zastosować dodatkowy płaszcz z blachy stalowej lub aluminiowej.

Przejścia przewodów miedzianych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnione będą ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI120 dla rur niepalnych, zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału. Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku prowadzone będą w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

### **6.5. Instalacja odprowadzenia skroplin**

Przewody odprowadzające skropliny z klimatyzatorów należy wykonać z rur polipropylenowych.

Przewody skroplin należy włączyć do trójnika przed syfonem umywalkowym. Przewody odprowadzenia skroplin należy izolować otuliną na bazie kauczuku syntetycznego. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów będzie odbywało się grawitacyjnie.

Przed każdym uruchomieniem po okresie zimowym lub kiedy urządzenie przez dłuższy czas nie jest wykorzystywane należy pamiętać, aby układ wyposażony w pompkę skroplin zalać wodą w celu zapewnienie braku pracy na sucho. Wykonanie takiej operacji zapewni nam prawidłową pracę pompki, jak również jej nie uszkodzenie.

## **7. Warunki techniczne wykonania i odbioru**

### **7.1. Próby i odbiory techniczne**

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

### **7.2. Płukanie i próby ciśnieniowe instalacji**

Płukanie i próby ciśnieniowe to procesy, jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

Instalację wewnętrzną należy płukać wodą wodociągową o ciśnieniu 0,6 MPa. Po przeprowadzeniu płukania i opróżnieniu instalacji, należy ją tego samego dnia napełnić wodą uzdatnioną.

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowaniem jej nadmiernej korozji, dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja nie może być przemarznięty.

Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte. Główne urządzenia i odbiorniki (wymienniki w centralach wentylacyjnych, wymienniki płytowe) powinny być odcięte na czas płukania – płukanie instalacji odbywać się będzie przez spinkę przewidzianą do tego celu przed każdym z nich.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji, zgodnie z tablicą 12, Zeszyt 6 Warunków Technicznych.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń) w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

0,1 bar przy zakresie do 10 bar, 0,2 bar przy zakresie wyższym,

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i braku w tym czasie przecieków wody lub rosenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wysokość ciśnienia próbnego dla rurociągów instalacji grzewczej i instalacji wody lodowej należy przyjmować o wartości 10 bar.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 10 bar przez 30 min.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną należy sporządzić protokół z wykonanych prób. Sprawdzoną na szczelność instalację wody lodowej należy poddać próbie przy założonych parametrach pracy, dokonać regulacji i uruchomienia.

Sprawdzoną na szczelność instalację grzewczą należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Dla instalacji c.o. należy przeprowadzić badanie szczelności na gorąco w ruchu ciągłym, podczas którego źródło ciepła zapewni uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejnego (temp. zasilania, przepływ, ciśnienie

dyspozycyjne). Po pozytywnym wyniku próby wykonać regulację, zamontować głowice termostatu i uruchomić instalację. Następnie zakończyć roboty wykończeniowe tj. malowanie końcowe i izolację.

### **7.3. Bezpieczeństwo pożarowe**

- przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów ( DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 1)",
- „dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji (..) ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy pomieszczeń higieniczno sanitarnych ( DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 2)",
- „przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych w §234ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 3)",
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji ciepła technologicznego powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie,

### **7.4. Wytyczne BHP**

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP. Kocioł pracuje w ruchu całkowicie automatycznym i nie wymaga stałej obsługi, wymagany jest codzienny nadzór. wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP
- Należy okresowo prowadzić przeglądy, konserwację i naprawy.

## **8. Uwagi końcowe**

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami