



## SPIS TREŚCI

<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>4</b>
<b>INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI .....</b>	<b>5</b>
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	5
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
3. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	5
5. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO .....	7
6. OPIS INSTALACJI WENTYLACYJNEJ .....	9
6.1. WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA POMIESZCZEŃ OGÓLNYCH N1W1 .....	9
6.2. WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO - WYWIEWNA POMIESZCZEŃ SZATNI I UMYWALNI N2W2 .....	10
6.3. WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA POMIESZCZEŃ WC1; WC2; WC3 .....	10
6.4. WENTYLACJA WYWIEWNA ZAPLECZA KUCHNI W3 .....	10
6.5. WENTYLACJA WYWIEWNA POM. TECHNICZNYCH W4 .....	11
6.6. WENTYLACJA WYWIEWNA POM. MAGAZYNOWEGO W5 .....	11
6.7. STEROWANIE I AUTOMATYKA .....	11
6.8. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	12
7. OPIS INSTALACJI KLIMATYZACJI .....	13
7.1 INSTALACJA KLIMATYZACJI SALI KONFERENCYJNEJ UKŁAD MULTI SPLIT. ....	13
7.2 INSTALACJA KLIMATYZACJI TYPU SPLIT DLA POMIESZCZEŃ 0.2; 0.22; 0.31 .....	13
7.3 INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN .....	14
7.4 RUROCIĄGI I ARMATURA .....	14
8. WYTYCZNE MONTAŻOWE .....	15
9. WYTYCZNE BRANŻOWE .....	16
10. UWAGI KOŃCOWE .....	16
<b>INSTALACJA WOD-KAN .....</b>	<b>18</b>
1. PRZEDMIOT, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA .....	18
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	18
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA .....	18
1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA I ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU .....	18
3. PROJEKTOWANE INSTALACJE .....	20
3.1. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I CYRKULACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	20
3.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ PODPOSADZKOWEJ .....	21
3.4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	21
3.5. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	21
4. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE .....	22
5. KOMPENSACJA .....	22
6. IZOLACJA PRZEWODÓW .....	22
7. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....	23
8. PRZEJŚCIA PRZEZ FUNDAMENTY I ŚCIANY .....	23
9. WYTYCZNE DLA BRANŻ .....	23

<b>10. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY P-POŻ</b>	23
<b>11. WYTYCZNE P.POŻ I BHP</b>	24
<b>INSTALACJA C.O., C.T.</b>	26
<b>1. PRZEDMIOT, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	26
<b>1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>	26
<b>1.2 ZAKRES OPRACOWANIA</b>	26
<b>1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA I ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU</b>	26
<b>2. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ</b>	26
<b>3. INSTALACJE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>	27
<b>3.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA O.P.</b>	27
<b>3.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA C.T.</b>	27
<b>3.3 ŹRÓDŁO CIEPŁA C.W.U.</b>	27
<b>3.4 RUROCIĄGI:</b>	28
<b>4. INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO</b>	28
<b>4.1. AUTOMATYKA UPONOR DLA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO:</b>	29
<b>5. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</b>	29
<b>6. RUROCIĄGI I ARMATURA</b>	29
<b>7. REGULACJA INSTALACJI C.O. I C.T.</b>	30
<b>8. ODPOWIETRZENIE, ODWODNIENIE</b>	31
<b>9. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE</b>	31
<b>10. IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA</b>	31
<b>11. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE</b>	32
<b>12. PŁUKANIE I PRÓBY CIŚNIENIOWE INSTALACJI</b>	33
<b>13. WYTYCZNE DLA BRANŻ</b>	34

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer rysunku	Skala rysunku
1.	RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI	IS-01	1:100
2.	RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI	IS-02	1:100
3.	RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI	IS-03	1:100
4.	RZUT DACHU - INSTALACJA KLIMATYZACJI	IS-04	1:100
5.	POZIOM PARTERU- INSTALACJA WOD.-KAN.	IS-05	1:100
6.	POZIOM DACHU- INSTALACJA WOD.-KAN.	IS-06	1:100
7.	SCHEMAT INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	IS-07	---
8.	SCHEMAT INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ GRAWITACYJNEJ	IS-08	---
9.	SCHEMAT INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	IS-09	---
10.	RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O. I C.T.	IS-10	1:100
11.	RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEW. PODŁOGOWEGO	IS-11	1:100
12.	SCHEMAT PODŁĄCZENIA POMPY CIEPŁA OBIEGU C.O.	IS-12	---
13.	SCHEMAT PODŁĄCZENIA POMPY CIEPŁA OBIEGU C.T.	IS-13	---
14.	SCHEMAT PODŁĄCZENIA POMPY CIEPŁA OBIEGU C.W.U.	IS-14	---

# INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji i klimatyzacji, dla tematu: „Budowa z przebudową zespołu obiektów sportowych wraz z budynkiem klubowym w Ciechanowcu w ramach inwestycji pod nazwą: "Modernizacja zespołu miejskich: obiektów sportowych położonych przy ulicy Stadion 1 w Ciechanowcu", działki nr 1969/4, 343. Zadaniem instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków higienicznosanitarnych.

## 2. Cel i zakres opracowania

Celem zaprojektowanej instalacji jest zapewnienie w pomieszczeniach odpowiedniej wymiany powietrza, utrzymanie odpowiedniej temperatury oraz usunięcie nadmiaru wilgoci i ciepła stosownie do potrzeb i obowiązujących norm i przepisów.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

Budynek Biurowy:

- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej pomieszczeń ogólnych,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej pomieszczeń szatni,
- instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczeń WC,
- instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczenia zaplecza kuchni,
- instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczenia magazynu.

## 3. Podstawa opracowania

- umowa z inwestorem,
- wytyczne przekazane przez inwestora,
- projekt budowlany instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- rysunki architektoniczne budynku,
- uzgodnienia z architektem i użytkownikiem obiektu,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy techniczno – budowlane,
- katalogi producentów materiałów i urządzeń.

## 4. Założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Lato:  $t_z = +30^{\circ}\text{C}$      $\phi = 45\%$      $i_z = 67 \text{ kJ/kg}$

Zima:  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$      $\phi = 100\%$      $i_z = -18 \text{ kJ/kg}$

Parametry powietrza wewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Lato:

Pomieszczenia socjalne, biurowe	$t_p = 24-26^{\circ}\text{C}$ , $\varphi$ -nie ustala się
Pomieszczenia sanitarne, WC	$t_p =$ wynikowa, $\varphi$ -nie ustala się
Pom. gospodarcze, techniczne	$t_p =$ wynikowa, $\varphi$ -nie ustala się
Pom, szatni/umywalni	$t_p =$ wynikowa, $\varphi$ -nie ustala się

Zima:

Pomieszczenia socjalne i biurowe	$t_p = 20^{\circ}\text{C}$ , $\varphi$ -nie ustala się
Pomieszczenia sanitarne, WC	$t_p = 20^{\circ}\text{C}$ , $\varphi$ -nie ustala się
Pom. gospodarcze, techniczne	$t_p = 20^{\circ}\text{C}$ , $\varphi$ -nie ustala się
Pom. szatni/umywalni	$t_p = 24^{\circ}\text{C}$ , $\varphi$ -nie ustala się

Poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach biurowych 35dB

#### Wytyczne projektowania wentylacji:

Pomieszczenia biurowe/ sale konferencyjne - minimalne ilości powietrza zewnętrznego w ilości 30 m<sup>3</sup>/h /osobę lub 2 wymian/h.

Pomieszczenia WC - minimalna ilość powietrza usuwanego wynosi – 50 m<sup>3</sup>/h dla 1 oczka i 30 m<sup>3</sup>/h dla 1 pisuaru.

Pomieszczenia szatni – min 4 wym/h,

Pomieszczenie umywalni – min 5 wym/h,

## 5. Bilans powietrza wentylacyjnego

Nr. Pom.	Pomieszczenie	A [m <sup>2</sup> ]	H [m]	Kubatura Vk [m <sup>3</sup> ]	Nawiew V[m <sup>3</sup> /h]	Wywiew V[m <sup>3</sup> /h]	Wywiew V dod. [m <sup>3</sup> /h]	V/Vk [1/h]	Temperatura (°C)		Zyski ciepła [kW]	Uwagi
									Zima	Lato		
PARTER												
0.01	KOMUNIKACJA	39,02	3	117,06	120	120	-	1,0	20	-	-	
0.02	POMIESZCZENIE MEDYKA	10,22	3	30,66	60	-	-	2,0	20	24-26	2,0	
0.03	LAZIENKA	2,85	3	8,55	-	-	50	5,8	20	-	-	
0.04	TOALETA NP.	4,39	2,5	10,98	-	-	60	5,5	20	-	-	
0.05	POMIESZCZENIE TRENERÓW	9,83	3	29,49	120	70	-	4,1	20	-	-	
0.06	KOMUNIKACJA	9,2	3	27,60	50	-	-	1,8	20	-	-	
0.07	WC PRZEDSIONEK	5,6	3	16,80	240	-	-	14,3	20	-	-	
0.08	WC	6,6	2,5	16,50	-	-	160	9,7	20	-	-	
0.08A	POM. PORZĄDKOWE	3,09	2,5	7,73	-	-	30	3,9	20			
0.09	TOALETA NP.	4,23	2,5	10,58	-	-	50	4,7	20	-	-	
0.10	WC PRZEDSIONEK	5,6	2,5	14,00	150	-	-	10,7	20	-	-	
0.11	WC	7,2	2,5	18,00	-	-	150	8,3	20	-	-	
0.12	POM. TECHNICZNE 2	10,52	3	31,56	50	-	50	1,6	20	-	-	
0.13	MAGAZYN	33,38	3	100,14	200	-	200	2,0	20	-	-	
0.14	PRYSZNICE	14,31	3	42,93	-	325	-	7,6	24	-	-	
0.15	PRZEDSIONEK	6,09	3	18,27	TRANSFER				20	-	-	
0.16	WC	9,08	3	27,24			150	5,5	20	-	-	
0.17	SZATNIA 1	28,32	3	84,96	450		-	5,3	24	-	-	
0.18	SZATNIA 2	28,3	3	84,90	450	-	-	5,3	24	-	-	
0.19	POM. SOCJALNE	3,48	3	10,44	60	-	-	5,7	20	-	-	
0.20	WC	2,31	2,5	5,78	-	-	60	10,4	20	-	-	

0.21	POM. USŁUGOWE	22,56	3	67,68	200	200	-	3,0	20	24-26	3,0	
0.22	PRYSZNICE	14,31	3	42,93	-	325	-	7,6	24	-	-	
0.23	PRZEDSIONEK	6,09	3	18,27	TRANSFER				20	-	-	
0.24	WC	9,08	2,5	22,70	-	-	150	6,6	20	-	-	
0.25	SALA KONFERENCYJNA	45,14	3	135,42	1500	1500	-	11,1	20	24-26	8,0	
0.26	MAŁA GASTRONIMIA ZAPLECZE	5,74	3	17,22			150	8,7	20	-	-	
0.27	POM. SOCJALNE	3,64	3	10,92	60	-	-	5,5	20	-	-	
0.28	WC	2,42	2,5	6,05	-	-	60	9,9	20	-	-	
0.29	WC NP.	4,41	2,5	11,03	-	-	50	4,5	20	-	-	
0.30	SALA KONSUMPCYJNA	27,91	3	83,73	330	130	-	3,9	20	24-26	3,5	



## 6. Opis instalacji wentylacyjnej

W budynku projektuje się wentylację:

### Budynek Klubowy

- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna pomieszczeń ogólnych N1W1,
- wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna pomieszczeń szatni i umywalni N2W2,
- wentylacja mechaniczna wywiewna pomieszczeń WC1; WC2; WC3,
- wentylacja mechaniczna wywiewna zaplecza kuchni W3,
- wentylacja mechaniczna wywiewna pom. technicznych W4,
- wentylacja mechaniczna wywiewna pom. magazynu W5.

#### 6.1. Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna pomieszczeń ogólnych N1W1

W układzie N1W1 zaprojektowano centralę podwieszaną, nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła w wykonaniu wewnętrznym. W centrali przewidziano:

Nawiew:

- przepustnica dolotowa,
- filtr typu M5 na sekcji nawiewnej,
- wymiennik krzyżowy o wysokiej sprawności odzysku ciepła,
- wentylator nawiewny z energooszczędnymi silnikami  $V=2750\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 250\text{Pa}$ ,
- nagrzewnica wodna,  $t_w= 45/30^\circ\text{C}$ ,  $Q=13,99\text{kW}$ ,  $t_n=20^\circ\text{C}$ ,

Wywiew:

- filtr typu M5 na sekcji wywiewnej,
- wentylator wywiewny z energooszczędnymi silnikami  $V=2020\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 200\text{Pa}$ .

Centrala zlokalizowana w suficie podwieszanym budynku szatniowego. Powietrze świeże po uzdatnieniu w centrali doprowadzane będzie systemem kanałów wentylacyjnych do pomieszczeń biurowych i socjalnych i nawiewane poprzez nawiewniki wirowe z skrzynką rozprężną i zawory wentylacyjne nawiewne. Przed nawiewnikami oraz na kanałach wentylacyjnych nawiewnych należy przewidzieć przepustnice regulacyjne dla umożliwienia precyzyjnej regulacji hydraulicznej układu.

Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez wywiewniki wirowe z skrzynką rozprężną i zawory wentylacyjne wywiewne. Przed wywiewnikami oraz na kanałach wentylacyjnych wywiewnych należy przewidzieć przepustnice regulacyjne dla umożliwienia precyzyjnej regulacji hydraulicznej układu. Na układzie N1W1 przewidziano tłumiki akustyczne montowane na kanale nawiewnym i wywiewnym. Zadaniem tłumików jest zabezpieczenie pomieszczeń biurowych i socjalnych przed hałasem. Wszystkie kanały wentylacyjne izoluje się wełną mineralną o grubości 40mm w płaszczu z folii aluminiowej.

## **6.2. Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna pomieszczeń szatni i umywalni N2W2**

W układzie N2W2 zaprojektowano centralę podwieszaną, nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła w wykonaniu wewnętrznym. W centrali przewidziano:

Nawiew:

- przepustnica dolotowa,
- filtr typu M5 na sekcji nawiewnej,
- wymiennik krzyżowy o wysokiej sprawności odzysku ciepła,
- wentylator nawiewny z energooszczędnymi silnikami  $V=1290\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 200\text{Pa}$ ,
- nagrzewnica wodna,  $t_w= 45/35^\circ\text{C}$ ,  $Q=11,73\text{kW}$ ,  $t_n=24^\circ\text{C}$ ,

Wywiew:

- filtr typu M5 na sekcji wywiewnej,
- wentylator wywiewny z energooszczędnymi silnikami  $V=650\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP= 200\text{Pa}$ .

Centrala zlokalizowana w suficie podwieszanym budynku szatniowego. Powietrze świeże po uzdatnieniu w centrali doprowadzane będzie systemem kanałów wentylacyjnych do pomieszczeń szatni i umywalni i nawiewane poprzez nawiewniki wirowe z skrzynką rozprężną i zawory wentylacyjne nawiewne. Przed nawiewnikami oraz na kanałach wentylacyjnych nawiewnych należy przewidzieć przepustnice regulacyjne dla umożliwienia precyzyjnej regulacji hydraulicznej układu.

Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez wywiewniki wirowe z skrzynką rozprężną i zawory wentylacyjne wywiewne. Przed wywiewnikami oraz na kanałach wentylacyjnych wywiewnych należy przewidzieć przepustnice regulacyjne dla umożliwienia precyzyjnej regulacji hydraulicznej układu. Na układzie N2W2 przewidziano tłumiki akustyczne montowane na kanale nawiewnym i wywiewnym. Zadaniem tłumików jest zabezpieczenie pomieszczeń szatni i umywalni przed hałasem. Wszystkie kanały wentylacyjne izoluje się wełną mineralną o grubości 40mm w płaszczu z folii aluminiowej.

## **6.3. Wentylacja mechaniczna wywiewna pomieszczeń WC1; WC2; WC3**

W pomieszczeniach sanitarnych i WC w budynku biurowym projektuje się trzy osobne układy wywiewu. Wywiew realizowany poprzez wentylatory kanałowe. Napływ powietrza do pomieszczeń sanitarnych poprzez kratki transferowe w dolnej części drzwi o powierzchni otworu min.  $220\text{ cm}^2$ . Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez zawory wentylacyjne wywiewne. Na układzie wywiewnym WC1; WC2; WC3 zaprojektowano przepustnice do regulacji hydraulicznej układów. Proponuje się wentylację ciągłą współpracującą z centralą wentylacyjną N1W1. Pomieszczenia sanitarne i WC będą wyposażone w wentylację zgodną z wymaganiami właściwych przepisów. Lokalizację urządzeń oraz przebieg kanałów pokazano w części graficznej opracowania.

## **6.4. Wentylacja wywiewna zaplecza kuchni W3**

W pomieszczeniu zaplecza kuchennego projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną wentylatorem kanałowym W3. Na układzie należy dodatkowo przewidzieć tłumik kanałowy typ: AKU-

COMP ALU LM 160. Napływ powietrza do pomieszczenia z układu N1W1 poprzez zawór wentylacyjny nawiewny. Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez zawór wentylacyjny wywiewny. Proponuje się wentylację ciągłą współpracującą z centralą wentylacyjną N1W1. Pomieszczenie zaplecza kuchni będzie wyposażone w wentylację zgodną z wymaganiami właściwych przepisów. Lokalizację urządzeń oraz przebieg kanałów pokazano w części graficznej opracowania.

#### **6.5. Wentylacja wywiewna pom. technicznych W4**

W pomieszczeniach technicznych projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną wentylatorem kanałowym W4. Na układzie należy dodatkowo przewidzieć tłumik kanałowy typ: AKU-COMP ALU LM 125. Napływ powietrza do pomieszczeń z układu N1W1 poprzez zawory wentylacyjne nawiewne. Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez zawory wentylacyjne wywiewne. Proponuje się wentylację ciągłą współpracującą z centralą wentylacyjną N1W1. Pomieszczenia techniczne będą wyposażone w wentylację zgodną z wymaganiami właściwych przepisów. Lokalizację urządzeń oraz przebieg kanałów pokazano w części graficznej opracowania.

#### **6.6. Wentylacja wywiewna pom. magazynowego W5**

W pomieszczeniu magazynowym projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną wentylatorem kanałowym W5. Na układzie należy dodatkowo przewidzieć tłumik kanałowy typ: AKU-COMP ALU LM 160. Napływ powietrza do pomieszczenia z układu N1W1 poprzez zawór wentylacyjny nawiewny. Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń poprzez zawór wentylacyjny wywiewny. Proponuje się wentylację ciągłą współpracującą z centralą wentylacyjną N1W1. Pomieszczenie magazynowe będzie wyposażone w wentylację zgodną z wymaganiami właściwych przepisów. Lokalizację urządzeń oraz przebieg kanałów pokazano w części graficznej opracowania.

#### **6.7. Sterowanie i automatyka**

Dostawca central nawiewno – wywiewnych z odzyskiem ciepła zapewni pełną automatykę oraz sterowanie pracą centrali. Układ automatyki w centralach przełącza się automatycznie między normalnym trybem odzysku ciepła w okresie zimowym, a trybem bez odzysku ciepła w okresie letnim. Zmiana wydajności przepływu powietrza, temperatury nawiewu i innych funkcji jest możliwa z panela SCP. Na panelu SCP wyświetlane są wybrane symbole, tekst, ustawienia, tryb pracy letniej, wymiana filtrów itd. Uruchomienie przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego jest możliwe na każdym kroku z panela sterującego SCP. Nastawy czasowe (np. tryb noc/dzień) są zintegrowane w układzie automatyki. Sygnał alarmu wskaże na panelu SCP ewentualne usterki. Panel SCP posiada również poziom obsługi przez autoryzowanych instalatorów lub serwis. Połączenie panela SCP z centralą poprzez przewód sygnałowy ze szybkozłączkami (RJ) lub alternatywnie poprzez 4 żyłowy przewód elektryczny do odpowiednich zacisków w centrali. Lokalizację paneli sterowniczych dla układu N1W1, N2W2 należy ustalić na etapie projektu wykonawczego.

Praca wentylatorów kanałowych WC1; WC2; WC3 obsługujących pomieszczenie sanitarne i WC praca ciągła.

Praca wentylatorów kanałowych W4; W5; W6 obsługujących pomieszczenie zaplecza kuchni, pom. techniczne i magazynowe praca ciągła.

#### 6.8. Zestawienie urządzeń wentylacji mechanicznej

Wytyczne elektryczne				
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Uwagi
WENTYLACJA MECHANICZNA				
N1W1	Pom 0.18	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna N1W1 EVO-T podwieszana, z wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą wodną, filtrami M5 na nawiewie i wywiewie Vn= 2750m³/h, Vw= 2020m³/h Qg= 13,99kW M= 291kg	Pn=0,75(0,71)kW, Pw=0,5(0,37)kW, U=230V	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem
N2W2	Pom 0.17	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna N2W2 EVO-T podwieszana, z wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą wodną, filtrami M5 na nawiewie i wywiewie Vn= 1290m³/h, Vw= 650m³/h Qg= 11,73kW M= 198kg	Pn=0,5(0,39)kW, Pw=0,5(0,12)kW, U=230V	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem
W3	Pom 0.30	Wentylator kanałowy W3 typ: TD-500/160 SILENT 3V Vw= 150m³/h dP= 100Pa M= 6,0kg	P= 0,06kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W4	Pom 0.12	Wentylator kanałowy W4 typ: TD-250/100 SILENT Vw= 50m³/h dP= 100Pa M= 6,0kg	P= 0,03kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W5	Pom 0.13	Wentylator kanałowy W5 typ: TD-800/200 Silent 3V Vw= 200m³/h dP= 200Pa M= 8,7kg	P= 0,11kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
Wc1	Dach	Wentylator dachowy Wc1 typ: RF/2-200S Vw= 550m³/h dP= 200Pa M= 6,9kg	P= 0,28kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
Wc2	Pom 0.1	Wentylator kanałowy Wc2 typ: TD-800/200 Silent 3V Vw= 360m³/h dP= 200Pa	P= 0,11kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów,

Wytyczne elektryczne				
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Uwagi
		M= 8,7kg		sterownik czasowy
Wc3	Pom 0.30	Wentylator kanałowy Wc3 typ: TD-500/160 SILENT 3V Vw= 110m³/h dP= 100Pa M= 6,0kg	P= 0,06kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy

## 7. Opis instalacji klimatyzacji

### 7.1 Instalacja klimatyzacji sali konferencyjnej układ multi SPLIT.

Dla pomieszczenia sali konferencyjnej zlokalizowanego w budynku szatniowym, dla którego przewiduje się większą zmienność obciążenia chłodniczego, zastosowano osobne systemy klimatyzacji typu multi SPLIT z możliwością grzania lub chłodzenia w układzie całorocznym. Jako jednostki zewnętrzne zaprojektowano agregat multi SPLIT zlokalizowany na dachu budynku. Jednostki wewnętrzne, zaprojektowano jako jednostki kasetonowe. Rozmieszczenie jednostek wewnętrznych zgodnie z częścią rysunkową. Sterowanie pracą klimatyzatorów odbywać się będzie przy zastosowaniu indywidualnego regulatora z nastawnikiem i pomiarem temperatury wewnątrz każdego z pomieszczeń. Proponowane rozmieszczenie urządzeń oraz trasy przewodów przedstawiono w części rysunkowej. Czynnik chłodniczy (R32) należy prowadzić przewodami miedzianymi łączonymi na lut twardy, zaizolowanymi otuliną z pianki o grubości 9mm. Dodatkowo przewody miedziane wraz z przewodem sterującym należy owinać termoizolacyjną taśmą wykończeniową od dołu do góry. Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód należy owinać taśmą zapobiegającą ocieraniu się. Przewody freonowe prowadzić tuż pod stropem pomieszczeń. Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem. System klimatyzacji typu VRV należy montować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem.

- Układ multi SPLIT SK1 Qch=11,5kW/ Qgrz=12,0kW – sala konferencyjna

### 7.2 Instalacja klimatyzacji typu SPLIT dla pomieszczeń 0.2; 0.22; 0.31

Dla pojedynczych pomieszczeń biurowych i socjalnych zyski ciepła będą usuwane za pomocą osobnych systemów typu split – 3 systemy. Wydajność jednostek wewnętrznych ściennych będzie regulowana za pomocą pilotów dołączonych do jednostek. Pozwoli to na programowanie temperatury w pomieszczeniu w zależności od potrzeb użytkownika i warunków zewnętrznych. Jednostki zewnętrzne należy zamontować min. 40cm nad dachem budynku na elewacji. Czynnik chłodniczy (R32) należy prowadzić przewodami miedzianymi łączonymi na lut twardy, zaizolowanymi otuliną z pianki o grubości 9mm. Dodatkowo przewody miedziane wraz z przewodem sterującym należy owinać termoizolacyjną taśmą wykończeniową od dołu do góry.

Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód owinać taśmą zapobiegającą ocieraniu się. Przewody freonowe prowadzić tuż pod stropem pomieszczeń.

Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem. System ze zmienną ilością czynnika chłodniczego należy montować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem.

### 7.3 Instalacja odprowadzenia skroplin

Przewody odprowadzające skropliny z jednostek wewnętrznych należy wykonać z rur PVC-C. Przewody należy włączyć do nowoprojektowanej kanalizacji sanitarnej poprzez zasyfonowanie. Należy zastosować syfony z blokadą antyzapachową. Lokalizacja wpięcia zgodnie z częścią rysunkową. Przewody odprowadzenia skroplin należy izolować otuliną na bazie kauczuku syntetycznego. Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych będzie odbywało się grawitacyjnie lub przy pomocy pompki skroplin.

### 7.4 Rurociągi i armatura

Na przewody instalacji czynnika chłodniczego zaprojektowano:

- rury miedziane łączone na lut twardy

Na przewody instalacji odprowadzenia skroplin zaprojektowano:

- rury PVC-C

Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem. Przejścia przewodów instalacji czynnika chłodniczego, odprowadzenia skroplin przez ścianę oddzielenia pożarowego należy: rury z tworzyw sztucznych o średnicy do 25 mm uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120 rury z tworzyw sztucznych o średnicach od 32 do 250 mm uszczelnić osłoną ognioochronną o klasie odporności ogniowej EI 120. Rury niepalne uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120. Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobach technicznej materiału. Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

### 7.5 Wytyczne elektryczne klimatyzacji

Wytyczne elektryczne				
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Uwagi
KLIMATYZACJA				
K1	Dach	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji split -K1 typ: AST-09UW4RVETG00A-OUT Qch = 2,6kW, Qg = 2,8kW m = 26 kg	Pch = 0,735kW, Pgrz = 0,68kW, U = 230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem

Wytyczne elektryczne				
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Uwagi
K1.1	Pom 0.2	Klimatyzator ścienny split typ: AST-09UW4RVETG00A Hisense Qch=2,6kW, Qgrz=2,8kW M=9kg	U=230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem
K2	Dach	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji split - K2 typ: AUW-12U4RS4 Qch = 3,75 kW, Qg = 4 kW M = 34 kg	Pch = 1,00 kW, Pgrz = 0,74 kW, U = 230 V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem
K2.1	Pom 0.21	Klimatyzator kasetonowy split typ: ACT-12UR4RCA4 Hisense Qch=3,75kW, Qgrz=4,0kW M=15,5kg	U=230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem
K3	Dach	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji multisplit K-3 typ: AMW4-27U4RAA Qch=6,3kW, Qg= 7,2kW M= 67kg	Pch=2,25kW, Pgrz=2,25kW, U=230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem
K3.1 K3.2	Pom 0.25	Klimatyzator ścienny multisplit typ: ACT-18UR4RCA4 Hisense Qch=5,20kW, Qgrz=5,90kW M=15,5kg	U=230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem
K4	Dach	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji split -K4 typ: AST-12UW4RVETG00A-OUT Qch = 3,5kW, Qg = 4,0kW m = 27 kg	Pch = 1,0kW, Pgrz = 1,03kW, U = 230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem
K4.1	Pom 0.30	Klimatyzator ścienny split - K4.1 typ: AST-12UW4RVETG00A Hisense Qch=3,5kW, Qgrz=4,0kW M=9kg	U=230V	Sterownik układu w komplecie z urządzeniem

Urządzenia podłączyć zgodnie z DTR producenta urządzeń. Urządzenia wyłączone podczas pożaru.

## 8. Wytyczne montażowe

- Podwieszenie kanałów wentylacyjnych wykonać na uchwytych z przekładkami z mikrogumy.
- Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne należy zamontować w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań na konstrukcję budynku.
- Montaż, próby i odbiór instalacji powietrznej objętej opracowaniem wykonać zgodnie z normą PN EN-12599. Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru i wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- Wszystkie kanały powietrzne muszą posiadać klapy rewizyjne lub inne elementy umożliwiające ich przegląd oraz czyszczenie.

## **9. Wytyczne branżowe**

### **Branża elektryczna i automatyka**

- Należy zapewnić zasilanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych energią elektryczną.
- Zasilanie należy doprowadzić do szaf sterowniczych, central wentylacyjnych oraz bezpośrednio do jednostek zewnętrznych i wewnętrznych klimatyzacji, wentylatorów wywiewnych kanałowych i dachowych. Okablowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych od szaf sterowniczych wykona wykonawca automatyki i sterowania.
- Wszystkie podłączenia energii elektrycznej należy wykonać w sposób zapewniający właściwą ochronę od porażeń.
- W rejonie posadowienia urządzeń zapewnić oświetlenie zgodnie z wymogami.
- Należy wykonać sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych zgodnie z punktem 6.7.

### **Branża architektoniczno-budowlana**

- Drzwi wewnętrzne do wskazanych pomieszczeń wyposażać w kratki przepływowe umieszczone w dolnej części o powierzchni otworów min. 220 cm<sup>2</sup>.
- Należy zaprojektować i wykonać konstrukcje wsporczą dla montażu wyrzutni dachowych.
- Montaż centrali N1W1 i N2W2 zgodnie z dtr central wentylacyjnych.
- Należy zaprojektować i wykonać konstrukcje wsporczą dla montażu jednostek zewnętrznych klimatyzacji.
- Należy wykonać otwory dla przejść kanałów wentylacyjnych, a po zakończeniu montażu odpowiednio obrobić.
- Należy wykonać obróbkę warstw wykończenia dachu w miejscu przejścia kanałów wentylacyjnych.
- Należy zapewnić możliwość swobodnego dostępu do urządzeń i elementów regulacyjnych zamontowanych w stropie podwieszanym.

## **10. Uwagi końcowe**

- Niniejszy projekt należy przedstawić do akceptacji Generalnemu Wykonawcy. Wszystkie roboty budowlane należy przeprowadzić w oparciu o projekt wykonawczy zgodnie z przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Poszczególne fazy robót powinny być odebrane przez nadzór inwestorski i odpowiednio udokumentowane. Wszelkie niezgodności należy zgłaszać autorowi projektu. Wszelkie zmiany w stosunku do założeń projektowych należy zgłaszać autorowi projektu.
- Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:
  - Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyty 1 – 12,
  - Instrukcjami montażu oraz wytycznymi Producentów zastosowanych materiałów i urządzeń,
  - 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 późniejszymi zmianami),
  - Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,



- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót,
- zasadami wiedzy technicznej.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, jakościowych i estetycznych oraz uzyskania zgody Inwestora.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Projekt należy realizować w powiązaniu z projektami pozostałych branż.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z Projektantem.

## **INSTALACJA WOD-KAN**

### **1. Przedmiot, zakres, podstawa opracowania**

#### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wodno- kanalizacyjnej dla tematu: „Budowa z przebudową zespołu obiektów sportowych wraz z budynkiem klubowym w Ciechanowcu w ramach inwestycji pod nazwą: "Modernizacja zespołu miejskich: obiektów sportowych położonych przy ulicy Stadion 1 w Ciechanowcu", działki nr 1969/4, 343.

#### **1.2 Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Wewnętrzną instalację wody zimnej,
- Wewnętrzną instalację ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji ciepłej wody użytkowej,
- Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej,
- Wewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjnej.

#### **1.3 Podstawa opracowania i założenia do projektu**

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- Podkład architektoniczno-budowlany,
- Uzgodnienia z Projektantami pozostałych branż,
- Katalogi armatury, przewodów, urządzeń,
- Programy komputerowe do projektowania instalacji,
- Dziennik Ustaw 2002 r. Nr 75 Poz. 690 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami,
- Dz. U. Nr 49 poz. 330 – Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wraz z późniejszymi zmianami,
- Prawo Budowlane,
- Obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Bilans mediów

- Zapotrzebowanie wody na cele socjalne w czasie dnia bez zawodów (meczy)

opis	ilość	jednostkowe zużycie [dm <sup>3</sup> /pr*d]	ilość wody [dm <sup>3</sup> /d]
Pracownicy administracyjni	3	15	45
Prace porządkowe (założono)	1	50	50
<b>średnio dobowe zapotrzebowanie [m<sup>3</sup>/d]</b>		<b>Q<sub>śr</sub> d =</b>	<b>0,095</b>
		<b>współczynnik</b>	<b>ilość wody</b>
współczynnik nierównomierności dobowej (Nd)		1,5	
współczynnik nierównomierności godzinowej (Nh)		2,5	
ilość godzin przyjętych do wyliczenia zapotrzebowania		8	
<b>maksymalne dobowe zapotrzebowanie [m<sup>3</sup>/d]</b>		<b>Q<sub>max</sub> d =</b>	<b>0,104</b>
<b>maksymalne godzinowe zapotrzebowanie [m<sup>3</sup>/h]</b>		<b>Q<sub>max</sub> h =</b>	<b>0,033</b>

- Zapotrzebowanie wody na cele socjalne w czasie zawodów (meczy)

opis	ilość	jednostkowe zużycie [dm <sup>3</sup> /pr*d]	ilość wody [dm <sup>3</sup> /d]
Pracownicy administracyjni	3	15	45
Zawodnicy	100	80	8000
Kibice korzystający z toalet	500	6	3000
Prace porządkowe (założono)	1	100	100
<b>średnio dobowe zapotrzebowanie [m<sup>3</sup>/d]</b>		<b>Q<sub>śr</sub> d =</b>	<b>11,15</b>
		<b>współczynnik</b>	<b>ilość wody</b>
współczynnik nierównomierności dobowej (Nd)		1,5	
współczynnik nierównomierności godzinowej (Nh)		3,0	
ilość godzin przyjętych do wyliczenia zapotrzebowania		8	
<b>maksymalne dobowe zapotrzebowanie [m<sup>3</sup>/d]</b>		<b>Q<sub>max</sub> d =</b>	<b>16,72</b>
<b>maksymalne godzinowe zapotrzebowanie [m<sup>3</sup>/h]</b>		<b>Q<sub>max</sub> h =</b>	<b>6,30</b>

- Bilans ścieków sanitarnych

Bilans ścieków sanitarnych odpowiada 100% ilości zapotrzebowania wody na cele socjalne obiektu i wynosi:

W czasie zawodów(meczy)

$$Q_{\text{śrd}} = 11,15 \text{ m}^3/\text{d}$$

W czasie dni bez meczy

$$Q_{\text{śrd}} = 0,095 \text{ m}^3/\text{d}$$

- **Bilans wód opadowych**

Ilość wód deszczowych z projektowanego budynku, boiska, bieżni, dachu trybun oraz terenów utwardzonych odprowadzonych do kanalizacji wynosi:

$Q = F \times q \times \psi$  gdzie :

Q – Ilość wód deszczowych odprowadzonych do kanalizacji,

F – Powierzchnia dachu,

q – Natężenie deszczu,

$\psi$  – Współczynnik spływu.

Rodzaj powierzchni	Powierzchnia przyjęta do obliczeń	Natężenie miarodajne	Współczynnik spływu	Ilość wód
	ha	dm <sup>3</sup> /s·ha	$\psi$	dm <sup>3</sup> /s
Powierzchnie utwardzone	0,2409	132	0,80	25,4
Teren wewnątrz bieżni - trawa syntetyczna	1,0065	132	0,25	33,2
Bieżnia - poliuretan	0,2713	132	0,80	28,6
Trybuny	0,0855	132	0,80	9,0
Budynek klubowy	0,0453	132	0,90	5,4
Powierzchnia biologicznie czynna	1,3904	132	0,10	18,4
	3,0398		<b>Qcałkowite</b>	<b>120,1</b>

q = 132 l/s · ha - natężenie deszczu, przy czasie trwania t = 15 minut i częstotliwości pojawiania się 1 raz/5 lat

### 3. Projektowane instalacje

#### 3.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji ciepłej wody użytkowej

Do obiektu woda będzie doprowadzana nowo projektowanym przyłączem wodnym Dz63PEHD. Zestaw wodomierzowy zabudowany zostanie w pomieszczeniu magazynowym, dobór zestawu wodomierzowego według projektu przyłącza wody. Za zestawem wodomierzowym nastąpi rozdział instalacji na instalację doprowadzającą wodę na cele socjalno- bytową oraz zasilającą system nawadniania zieleni zlokalizowany na zewnątrz budynku.

Woda zimna, ciepła i cyrkulacja doprowadzana będzie do wszystkich urządzeń sanitarnych znajdujących się w obiekcie poprzez projektowane przewody wodne ułożone wewnątrz budynku. Instalację wodociągową zaprojektowano z rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/AL./PE-RT. Przewody doprowadzające instalację do poszczególnych odbiorników układane będą w bruzdach ściennych, ściankach instalacyjnych i pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszonego.

Na każdym odgałęzieniu do grupy przyborów sanitarnych zaprojektowano zawór odcinający.

Na doprowadzeniu wody do węzła co zamontować: zawór kulowy odcinający.

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić w otulinie izolacyjnej.

Przyłącza do zaworu ze złączką do węża zostaną zabezpieczone za pomocą zaworów antyskażeniowych HA.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie w pomieszczeniu technicznym w którym zlokalizowana będzie pompa ciepła. Szczegółowy dobór zasobnika CWU wg opracowania źródła ciepła.

W celu zapewnienia jednakowej temperatury w całej instalacji CWU, niezależnie od położenia punktu poboru, zaprojektowana została instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej. Na instalacji przewidziano montaż zaworów termostatycznych, zapewniających jednakową temperaturę w całym układzie przy jednoczesnym ograniczeniu przepływu cyrkulacji do niezbędnego minimum. Dla projektowanej centralnej instalacji ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zabezpieczenie przed rozwojem bakterii legionella poprzez okresowy przegrzew instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej, polegającej na podniesieniu temperatury wody w instalacji do 70°C

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać płukanie, próbę szczelności, ciśnienia i wytrzymałości rurociągów oraz dezynfekcję instalacji.

### **3.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z poszczególnych pionów kanalizacyjnych będzie się odbywać do przewodów odpływowych ułożonych pod posadzką przyziemia. Przewody odpływowe przewiduje się wykonać przewodami kanalizacyjnymi Dz110÷Dz160 PVC-U SN8 SDR34 „lite” ułożonymi ze spadkiem 1,5%÷2% w kierunku instalacji zewnętrznej.

Wpusty podłogowe muszą być z własnym zasyfonowaniem.

Montaż rur kanalizacji podposadzkowej, sposób zasypki i jej zagęszczenia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów przewodów rurowych.

### **3.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Odprowadzenie ścieków z poszczególnych przyborów sanitarnych zainstalowanych w obiekcie zaprojektowano przewodami kanalizacyjnymi Dz50÷Dz110 PP-HT(rury montowane nad posadzką). Przewody te ułożone będą w ściankach instalacyjnych. Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów przewodów rurowych.

Podejścia do poszczególnych przyborów wykonywać w bruzdach ściennych lub obudowach typu G-K. Piony kanalizacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych o średnicy DN110 PP-HT. W celu zapewnienia odpowiedniego odpowietrzenia instalacji część pionów zostanie wyprowadzona ponad połac dachu i zakończona rurą wywiewną Dz160. U podstawy części pionów będzie zabudowana rewizja. Przy montowaniu pionów i rur spustowych dopuszcza się stosowanie odsadzek nachylonych do pionu pod kątem 45°. Na pionach należy stosować przynajmniej dwa mocowania, przy czym jedno musi być mocowaniem stałym. Kompensacja wydłużeń termicznych powinna być rozwiązana przez zostawienie luzu w połączeniu kielichowym i poprzez odpowiednie rozmieszczenie podpór stałych i przesuwnych. Podłączenia skroplin do pionów kanalizacyjnych wykonać poprzez zasyfonowane podejścia uniemożliwiające migrację nieprzyjemnych zapachów.

### **3.5. Instalacja kanalizacji deszczowej**

Wody opadowe z powierzchni dachu zbierane będą przez system kanalizacji deszczowej grawitacyjnej wykonanej z rur tworzywowych PEHD i odprowadzone do zewnętrznej kanalizacji deszczowej. Na dachu należy zabudować wpusty dachowe ogrzewane. Prowadzenie rurociągów pod dachem należy wykonać ze

spadkiem w kierunku pionu. Przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany nośne) należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Po zamontowaniu instalacji należy poddać ją próbie na szczelność. Montaż przewodów i wpustów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Instalację należy na całej długości zaizolować. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć.

Przejścia instalacji pod stopą fundamentową lub ławą prowadzić w rurze ochronnej.

#### 4. Rozwiązania materiałowe

Należy zastosować armaturę do wody pitnej: zawory odcinające, zawory czerpalne; baterie umywalkowe, zlewozmywakową, natryskowe itd., zawory kątowe chromowane – do spluczek WC.

Instalacje zaprojektowano z następujących materiałów:

- dla instalacji zimnej wody pitnej do celów socjalnych– z rur z tworzywowych PE-RT/AL./PE-RT,
- dla instalacji wody ciepłej i cyrkulacji– z rur z tworzywowych PE-RT/AL./PE-RT,
- dla instalacji kanalizacji sanitarnej nadposadzkowej - rury kanalizacji wewnętrznej kielichowe Dz50÷Dz110 PP-HT,
- dla instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej podposadzkowej - rury kanalizacji zewnętrznej z kielichem PVC-U SDR 34 SN8 Dz110÷Dz160
- dla instalacji kanalizacji deszczowej grawitacyjnej- rury tworzywowe PEHD łączono za pomocą połączeń elektrooporowych

#### 5. Kompensacja

Instalacja wodna:

- wody zimnej
- wody ciepłej

została zaprojektowana w sposób umożliwiający samokompensację i nie wymaga dodatkowej kompensacji.

Instalacja kanalizacji nie wymaga kompensacji.

#### 6. Izolacja przewodów

Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej wody użytkowej przeznaczonej na cele socjalne należy zaizolować izolacją termiczną o parametrach zgodnych z WT.

- Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją powinny spełniać następujące wymagania:

Nr	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej przy współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
A1)	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
	Średnica wewnętrzna ponad 22 do 35 mm	30
	Średnica wewnętrzna ponad 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej
	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
B	Przewody i armatury wg poz. A, przechodzące przez ściany i stropy, w miejscach krzyżowania się przewodów	50% wymagań z poz. A

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

-Instalację wody zimnej należy zabezpieczyć przed roszeniem izolacją o grubości 13mm.

Przewody prowadzone w warstwach posadzki oraz w ściankach instalacyjnych o gr.6mm

Podane minimalne grubości izolacji cieplnej dotyczą materiałów o  $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ .

Przy zastosowaniu materiałów o innym współczynniku przewodzenia ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Przewiduje się izolację kanalizacji deszczowej w celu zabezpieczenia rur przed roszeniem.

Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Materiał izolacji powinien być suchy, czysty i nieuszkodzony. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Rurociągi powinny być oznakowane wg kolorów określających media płynące nimi oraz opisane.

## **7. Zabezpieczenia antykorozyjne**

- Zastosowane rury z tworzyw sztucznych nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.

## **8. Przejścia przez fundamenty i ściany**

- W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy należy osadzić tuleje ochronne z PVC, PP, PE lub stali. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm.

## **9. Wytyczne dla branż**

Branża budowlana wykona:

- Przebiecia w ścianach, posadzce, stropach i dachu
- Obudowy pionów
- Zapewni dostęp do wszystkich zaworów i rewizji na pionach,
- Zabezpieczenia instalacji prowadzonych przez przegrody oddzielenia pożarowego.

Branża elektryczna doprowadzi energię elektryczną do:

- Wpustów dachowych,

## **10. Przejścia przez przegrody p-poż**

W przypadku przejścia projektowanych przewodów przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego należy:

- rury z tworzyw sztucznych o średnicy do 25 mm uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120
- na rurach wykonanych z tworzywa sztucznego przewody o średnicy od Dn32 do Dn150 wykonać uszczelnienie opaską ognioochronną oraz masą ognioochronną lub zaprawą ognioochronną, wolne przestrzenie, do szerokości 5mm, pomiędzy otworem w ścianie lub stropie a rurą lub zewnętrzną otuliną izolacyjną rury należy wypełnić akrylową masą ognioochronną. Szczeliny o szerokości większej niż 5mm należy wypełnić zaprawą ognioochronną.
- przy zabezpieczeniu kołnierzami ognioochronnymi i opaskami ognioochronnymi przejść przez stropy montować jeden kołnierz lub jedną opaskę- od dołu stropu.

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Dopuszcza się nie instalowanie przepustów dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno - sanitarnych.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

## 11. Wytyczne p.poż i bhp

Projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi branżami.

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 2002r. 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
- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych”).
- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce.
- Mocowania przewodów wodnych i kanalizacyjnych wykonać zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta
- Dokładna lokalizacja, typ przyborów sanitarnych według projektu architektonicznego
- Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.
- Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- Projekt należy rozpatrywać jako całość – część opisowa i rysunkowa, a także łącznie z pozostałymi branżami.
- Zawory ze złączką należy zabezpieczyć zaworem antyskażeniowym
- Dobór wszystkich urządzeń został poprzedzony obliczeniami. Dopuszcza się zmianę producenta i materiałów po uprzednim uzgodnieniu ich z projektantem.
- W przypadku natrafienia na nieścisłości w dokumentacji Wykonawca ma obowiązek zgłoszenia problemu projektantowi celem jego poprawnego rozwiązania – świadome wykonywanie robót w sposób sprzeczny z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną jest niedopuszczalne i godzi w interesy Inwestora.



- Wszystkie odpływy należy włączyć do kanalizacji przez zasyfonowanie
- Zgodnie z posiadaną inwentaryzacją geodezyjną brak jest sieci kolidujących z projektowanym budynkiem. W przypadku natrafienia w trakcie budowy budynku na niezainwentaryzowane sieci należy zwrócić się do projektanta oraz właściciela sieci o nadzór, na podstawie którego zostaną wydane wytyczne odnośnie przebudowy.

**Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym tylko po uzgodnieniu z Inwestorem oraz Autorami opracowania projektowego. Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie wyjaśnić z projektantem (obowiązuje forma pisemna).**

## **INSTALACJA C.O., C.T.**

### **1. Przedmiot, zakres, podstawa opracowania**

#### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla tematu: „Budowa z przebudową zespołu obiektów sportowych wraz z budynkiem klubowym w Ciechanowcu w ramach inwestycji pod nazwą: "Modernizacja zespołu miejskich: obiektów sportowych położonych przy ulicy Stadion 1 w Ciechanowcu", działki nr 1969/4, 343.

#### **1.2 Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania
- Wewnętrzną instalację ciepła technologicznego
- dobór źródła ciepła na potrzeby c.o., c.t. i c.w.u.

#### **1.3 Podstawa opracowania i założenia do projektu**

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- Podkład architektoniczno-budowlany,
- Uzgodnienia z Projektantami pozostałych branż,
- Katalogi armatury, przewodów, urządzeń,
- Programy komputerowe do projektowania instalacji,
- Dziennik Ustaw 2002 r. Nr 75 Poz. 690 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami,
- Dz. U. Nr 49 poz. 330 – Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wraz z późniejszymi zmianami,
- Prawo Budowlane,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **2. Zapotrzebowanie na moc cieplną**

Zapotrzebowanie łączne na ciepło budynku OZC wynosi:  $Q = 38 \text{ kW}$ , w tym:

- straty na przenikanie:  $Q = 12 \text{ kW}$
- straty na wentylację:  $Q = 26 \text{ kW}$

#### Założenia do obliczeń:

System ogrzewania: wodne, pompowe, niskotemperaturowe

Strefa klimatyczna: III,  $t_z = -20^\circ\text{C}$

### Sposób wykonania obliczeń:

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń w całości wykonano pakietem programów Instal Soft, zgodnie z normą PN-EN 12831.

### Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego:

- instalacja ogrzewania podłogowego - 40/33 °C; medium: woda
- instalacja ciepła technologicznego - 40/32 °C; medium: woda

## **3. Instalacje źródła ciepła**

### **3.1 Źródło ciepła o.p.**

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji ogrzewania podłogowego będzie powietrzna pompa ciepła typu split. Pompa ciepła składa się z jednostki zewnętrznej Mitsubishi PUD-SHWM140YAA oraz jednostki wewnętrznej Hydrobox Split. Pompa ciepła wyposażona zostanie w bufor ciepła o pojemności 300 litrów np. Galmet, który równocześnie będzie pełnił funkcję sprzęgła hydraulicznego. Przed zbiornikiem należy zamontować separator powietrza, natomiast na przewodzie powrotnym do pompy ciepła separator zanieczyszczeń. Za buforem projektuje się pompę obiegu ogrzewania podłogowego wraz z niezbędną armaturą: filtrem, zaworem zwrotnym i zaworami odcinającymi, manometrami i termometrami. Pompa ciepła wyposażona zostanie w grzałkę elektryczną dwustopniową o mocy 3 i 6 kW.

### **3.2 Źródło ciepła c.t.**

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji ciepła technologicznego będzie powietrzna pompa ciepła typu split. Pompa ciepła składa się z jednostki zewnętrznej Mitsubishi PUHZ-SHW230YKA oraz jednostki wewnętrznej Hydrobox Split. Pompa ciepła wyposażona zostanie w bufor ciepła o pojemności 500 litrów np. Galmet, który równocześnie będzie pełnił funkcję sprzęgła hydraulicznego. Przed zbiornikiem należy zamontować separator powietrza, natomiast na przewodzie powrotnym do pompy ciepła separator zanieczyszczeń. Za buforem projektuje się pompę obiegu ciepła technologicznego raz z niezbędną armaturą: filtrem, zaworem zwrotnym i zaworami odcinającymi, manometrami i termometrami. Pompa ciepła wyposażona zostanie w grzałkę elektryczną dwustopniową o mocy 3 i 6 kW.

### **3.3 Źródło ciepła c.w.u.**

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji ciepłej wody użytkowej będzie powietrzna pompa ciepła typu split. Pompa ciepła składa się z jednostki zewnętrznej Mitsubishi PUD-SHWM140YAA oraz jednostki wewnętrznej Hydrobox Split. Pompa ciepła wyposażona zostanie w zasobnik ciepłej wody o pojemności 500 litrów np. Galmet Maxi. Zasobnik dostosowany jest do pracy z pompą ciepła. Powierzchnia wężownicy wynosi 6m<sup>2</sup>. Przed zasobnikiem należy zamontować separator powietrza, natomiast na przewodzie

powrotnym do pompy ciepła separator zanieczyszczeń. Pompa ciepła wyposażona zostanie w grzałkę elektryczną dwustopniową o mocy 3 i 6 kW. Z podgrzewacza projektuje się wyjście rur ciepłej wody, cyrkulacji oraz dojście zimnej wody do podgrzewacza.

### **3.4 Rurociągi:**

Czynnik chłodniczy należy prowadzić przewodami miedzianymi łączonymi na lut twardy, zaizolowanymi otuliną z pianki o grubości 9mm. Dodatkowo przewody miedziane wraz z przewodem sterującym należy owinąć termoizolacyjną taśmą wykończeniową od dołu do góry. Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód owinąć taśmą zapobiegającą ocieraniu się. Przewody freonowe prowadzić tuż pod stropem pomieszczeń. Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

## **4. Instalacja ogrzewania podłogowego**

Budynek posiadać będzie instalację grzewczą wodną, dwururową, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Cały budynek ogrzewany będzie instalacją ogrzewania podłogowego. Pompa ciepła będzie zasilać instalację w wodę grzewczą o parametrach 40/33°C. Projektuje się pięć rozdzielaczy ogrzewania podłogowego. Lokalizacja rozdzielaczy w części graficznej opracowania. Rozmieszczenie pętli grzewczych zgodnie z częścią rysunkową. Przed rozdzielaczami U1 i U2 – przeznaczonymi na powierzchnie usługowe będą zamontowane liczniki ciepła z przetwornikami przepływu. Każdy rozdzielacz wyposażony będzie w zawór równoważący np. STAD.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego – izolowanymi rurami wielowarstwowymi z polipropylenu Uponor MLC oraz Uponor Uni Pipe Plus. Rury do rozdzielaczy prowadzone będą w posadzce parteru w warstwie izolacji. Przewody mocować do przegród uchwyty do rur zgodnie z technologią i wytycznymi producenta rur. Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i o co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Odpowietrzenie projektowanej instalacji grzewczej odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki z zaworami kulowymi zlokalizowane w najwyższych punktach instalacji i w miejscach, w których występuje groźba pojawienia się zatorów powietrznych. Odwodnienie realizowane będzie poprzez zawory kulowe spustowe ze złączką do węża.

Dla prawidłowej pracy zamontowanych urządzeń należy rury, tam, gdzie jest to możliwe prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnienia. Projektuje się napełnianie i uzupełnianie zładu w pomieszczeniu źródła ciepła.

Po wykonaniu całej instalacji należy dokonać jej płukania i próby ciśnieniowej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI Instal.

#### **4.1. Automatyka UPONOR dla ogrzewania podłogowego:**

System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ przewodowej automatyki pokojowej Smatrix Base Pro. System obejmuje takie elementy jak termostaty T-149 montowane w pomieszczeniach, sterownik X-147 (zaleca się montaż w szafce rozdzielacza) do którego za pomocą kabli (pow. przekroju kabla 0,2mm<sup>2</sup> – 1,5mm<sup>2</sup>) zostaną podłączone siłowniki (24V) montowane na poszczególnych pętłach powrotnych ogrzewania podłogowego. Termostaty pomieszczeniowe należy podłączyć do sterownika za pomocą czterożyłowego kabla podwójnie ekranowego Smatrix Base A-145 (AWG22). Podczas uruchomienia automatyki Smatrix Base Pro należy każdy termostat zarejestrować w sterowniku pod odpowiednie pętle ogrzewania podłogowego, którymi ma sterować.

Sterowanie całym systemem może odbywać się opcjonalnie z wykorzystaniem programatora I-147, który również należy podłączyć kablem czterożyłowym podwójnie ekranowanym do sterownika.

Należy przewidzieć doprowadzenie zasilania 230V do sterownika oraz opcjonalnie do programatora.

Opcjonalnie sterownik X-147 może sterować pracą pompy obiegowej załącz/wyłącz, który wyłączona zostaje w przypadku braku zapotrzebowania na ogrzewanie.

### **5. Instalacja ciepła technologicznego**

Instalacja c.t. do nagrzewnic wodnych zlokalizowanych w centralach, pracować będzie na parametrach 40/32°C, zmiennych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego. Zaprojektowano instalację dwururową wodną, niskotemperaturową. Instalacja c.t. zasilana będzie z pompy ciepła zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym. Przewody instalacji c.t. zasilające nagrzewnice będą prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Wszystkie przewody c.t. zaprojektowano jako rury ze stali węglowej ocynkowane zewnętrznie. Obieg zasila łącznie dwie nagrzewnice w centralach.

Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych zostaną wyposażone w pompy cyrkulacyjne, ręczne zawory równoważące z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym (np. typu STAD), zawory regulacyjne (np. TA-COMPACT-P) z siłownikami do płynnej regulacji (0-10V), zawory odcinające, filtry siatkowe, zawór zwrotny oraz komplet manometrów i termometrów.

Wszystkie zawory regulacyjne przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych należy wyposażyć w siłowniki do regulacji płynnej 0-10V.

### **6. Rurociągi i armatura**

Na przewody instalacji c.o. i c.t. zaprojektowano:

- Rury PE-RT/Al./PE-RT lub PEX

- Rury ze stali węglowej ocynkowane zewnętrznie

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa

Jako podstawowe połączenie armatury z rurociągiem do średnicy DN50 włącznie przyjmuje się połączenie gwintowane. Poziome przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła i ewentualnego odwodnienia. Po wykonaniu całej instalacji należy dokonać jej płukania i próby ciśnieniowej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI Instal.

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej i po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru, należy przewody i armaturę zabezpieczyć termicznie przez zastosowanie otulin termoizolacyjnych.

Przewody instalacji c.o. i c.t. należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji. Na załomach należy pozostawić przestrzeń wolną, pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów.

Całość instalacji należy mocować za pomocą obejm systemowych z wkładką gumową. Maksymalne odległości podpór przesuwnych dla rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

Przejścia przewodów instalacji c.t. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy:

- rury niepalne uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody

Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory regulacji hydraulicznej,
- zawory kulowe,
- zawory zwrotne,
- automatyczne odpowietrzniki proste z zaworem kulowym,
- filtry siatkowe,
- zawory 2-drogowe z siłownikami.
- liczniki ciepła
- zawory odwadniające
- zawory równoważące

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

## **7. Regulacja instalacji c.o. i c.t.**

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

1. automatyki pomp ciepła,

2. zaworów regulacji hydraulicznej,
3. automatyki producenta ogrzewania podłogowego
4. zaworów 2-drogowych z siłownikami przed nagrzewnicami w centralach wentylacyjnych

Zawory regulacyjne przed nagrzewnicami pozwolą na dostosowanie mocy grzewczej do aktualnych potrzeb użytkownika oraz warunków zewnętrznych.

#### **UWAGA:**

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

### **8. Odpowietrzenie, odwodnienie**

W najwyższych punktach instalacji c.o. i c.t. zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników DN15. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiającymi wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

W najniższych punktach instalacji oraz na odgałęzieniach poszczególnych sekcji instalacji zaprojektowano zawory kulowe ze spustem - do odwodnienia.

Projektuje się zawory spustowe kulowe mosiężne, o połączeniach gwintowanych, ze złączką do węża.

W pomieszczeniach technicznych odwodnienia rurociągów należy sprowadzić rurami DN15 nad wpusty podłogowe.

### **9. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rury ze stali węglowej pokrytych cienką warstwą cynku i z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

### **10. Izolacja cieplochronna**

Przewody instalacji c.o. i c.t. po wykonaniu prób należy zaizolować. Izolacja przewodów prowadzonych po wierzchu ścian i stropów i w sufitach podwieszanych:

- Izolację termiczną należy wykonać z wysokiej jakości otulin z wełny mineralnej o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  z zastosowaniem płaszcza ochronnego. Wykonawstwo i odbiór izolacji cieplnej dokonać wg PN-B-02421:2000.

Izolacje powinny spełniać wymagania dotyczące nierozprzestrzeniania ognia tj. mieć klasę reakcji na ogień min. BL-s3, d0 wg PN-EN 13501-1:2008.

#### Grubość izolacji cieplnej:

- średnica wewnętrzna do 22mm – min. grubość izolacji 20mm
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – min. grubość izolacji 30mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – min. grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją z pianki polietylenowej o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości równej ½ powyższych wymagań. Przewody ułożone w podłodze zaizolować izolacją z pianki polietylenowej o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  o grubości 6mm.

#### **UWAGA:**

W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano powyżej, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a 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 sekcje 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.

### **11. 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



## 12. 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.

Wykonawca przygotowuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres robót. Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego. Procedurę należy przedłożyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych.

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 (wymnienniki w centralach wentylacyjnych i wymienniki płytowe) powinny być odcięte na czas płukania.

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 roszczenie 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 nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

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 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 grzewczą należy napęlnić wodą i odpowietrzyć. Dla instalacji c.o. i c.t. 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 izolacje.

### **13. Wytyczne dla branż**

Branża budowlana wykona:

- Przebicia w ścianach, posadzce,
- Obudowy pionów
- Zapewni dostęp do wszystkich zaworów i rewizji
- Zabezpieczenia instalacji prowadzonych przez przegrody oddzielenia pożarowego.

Branża elektryczna doprowadzi energię elektryczną do:

- Pomp ciepła
- siłowników, pomp obiegowych,