

---

# OPIS TECHNICZNY (ETAP I; II; III) – INSTALACJE SANITARNE

## ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ I NADBUDOWĄ IST. BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ ORAZ BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ. 05-205 KLEMBÓW DOBCZYN UL. MAZOWIECKA 67 DZ. NR 348/2

### SPIS TREŚCI

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 DANE OGÓLNE .....	6
1.2 MATERIAŁY WYJŚCIOWE .....	6

#### 2. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU ..... 6

2.1 WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA.....	6
2.2 BILANS STRAT CIEPLNYCH PROJEKTOWANEGO BUDYNKU.....	7
2.3 TABELA ZBIORCZA WYNIKÓW ENERGII PIERWOTNEJ I KOŃCOWEJ .....	8
2.4 WYLICZENIA DLA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO.....	10
2.5 SPRAWDZENIE WARUNKÓW GRANICZNYCH WG WT 2014.....	11
2.6 SPRAWDZENIE WARUNKU POWIERZCHNI OKIEN .....	11
2.7 POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ .....	12
2.8 MOC WŁAŚCIWA WENTYLATORÓW .....	12
2.9 PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA.....	13

#### 3. ANALIZA ŚRODOWISKOWO – EKONOMICZNA ..... 13

3.1 ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	13
3.2 CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ ENERGII SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI .....	14
3.3 CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ ENERGII SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY .....	15
3.4 WSKAŹNIKI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW I NOŚNIKÓW ENERGII .....	15
3.5 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW W BUDYNKU.....	16
3.6 BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY .....	17
3.7 WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ I WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ .....	17
3.8 TABELA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ .....	17
3.9 WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ I WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ .....	18

#### 4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE ..... 18

4.1 CENTRALNE OGRZEWANIE.....	18
4.1.1 Instalacja C.O. grzejnikowa .....	19
4.1.2 Ogrzewanie sali sportowej.....	20

4.1.3	<i>Izolacje instalacji grzewczych</i> .....	20
4.1.4	<i>Próby i rozruch instalacji</i> .....	21
4.1.5	<i>Kotłownia</i> .....	21
4.1.6	<i>Odprowadzenie spalin</i> .....	21
4.1.7	<i>Instalacja skroplin</i> .....	22
4.2	<b>CHARAKTERYSTYKA KOTŁOWNI – KOCIOŁ GAZOWY</b> .....	22
4.2.1	<i>Wytyczne branżowe</i> .....	23
4.2.2	<i>Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji</i> .....	23
4.3	<b>WENTYLACJA</b> .....	24
4.3.1	<i>Wentylacja sala gimnastyczna</i> .....	24
4.3.2	<i>Wentylacja – część dydaktyczna</i> .....	25
4.3.3	<i>Wymagania dla podpór i zawiesi</i> .....	25
4.3.4	<i>Materiały i izolacja termiczna kanałów</i> .....	25
4.4	<b>INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ</b> .....	27
4.4.1	<i>Próby i odbiór instalacji</i> .....	28
4.5	<b>INSTALACJA PPOŻ. HYDRANTOWA</b> .....	29
4.6	<b>INSTALACJA GAZOWA</b> .....	29
4.6.1	<i>Warunki ogólne</i> .....	30
4.6.2	<i>Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji</i> .....	31
4.6.3	<i>System detekcji</i> .....	31
4.7	<b>KANALIZACJA SANITARNA</b> .....	33
4.7.1	<i>Wewnętrzna</i> .....	33
4.7.2	<i>Zewnętrzna</i> .....	34
4.7.3	<i>Roboty ziemne</i> .....	34
4.7.4	<i>SZAMBO</i> .....	34
4.8	<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b> .....	35
<b>5.</b>	<b>MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI</b> .....	<b>35</b>
5.1	<b>INSTALACJE RUROWE GRZEWcze</b> .....	<b>35</b>
5.2	<b>INSTALACJE KOTŁOWE</b> .....	<b>35</b>
5.2.1	<i>Rurociągi</i> .....	35
5.2.2	<i>Montaż urządzeń i armatury</i> .....	36
5.2.3	<i>Izolacja antykorozyjna</i> .....	36
5.2.4	<i>System uzdatniania wody</i> .....	36
5.3	<b>INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ</b> .....	<b>37</b>
5.4	<b>IZOLACJE TERMICZNE</b> .....	<b>38</b>
5.5	<b>PRZEJŚCIA PRZESZKODY PPOŻ.</b> .....	<b>38</b>
<b>6.</b>	<b>WYMAGANIA DLA PODPÓR I ZAWIESI</b> .....	<b>39</b>
6.1	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b> .....	<b>39</b>
6.2	<b>MATERIAŁ</b> .....	<b>40</b>

---

6.3	WYKONAWSTWO .....	40
6.4	WYKOŃCZENIA.....	40
6.5	UWAGI MONTAŻOWE. ....	41
6.6	ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR.....	41
<b>7.</b>	<b>PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI. ....</b>	<b>41</b>
7.1	WYMAGANIA OGÓLNE. ....	41
7.2	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA PRÓB. ....	42
7.3	BEZPIECZEŃSTWO .....	42
7.4	PRÓBY CIŚNIENIOWE / PŁUKANIE. ....	42
7.5	PRZYRZĄDY I SPRZĘT DO PRÓB. ....	43
7.6	RURY PODDAWANE PRÓBOM I PROCEDURA PRÓB.....	44
7.7	PRÓBA CIŚNIENIOWA POWIETRZEM.....	45
<b>8.</b>	<b>WYMAGANIA I ZALECENIA. ....</b>	<b>45</b>
<b>9.</b>	<b>WYTYCZNE BRANŻOWE.....</b>	<b>47</b>
9.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE .....	47
9.2	ELEKTRYCZNE.....	47
<b>10.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>47</b>
<b>11.</b>	<b>OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW .....</b>	<b>49</b>

---

## SPIS RYSUNKÓW

### ETAP I.

RYS S1 INSTALACJA C.O – PARTER

RYS S2 INSTALACJA C.O – PIĘTRO

RYS S3 INSTALACJA KANALIZACYJNA – PARTER

RYS S4 INSTALACJA KANALIZACYJNA – PIĘTRO

RYS S5 INSTALACJA KANALIZACYJNA – DACH

RYS S6 INSTALACJA WODY ZIMNEJ CIEPŁEJ – PARTER

RYS S7 INSTALACJA WODY ZIMNEJ CIEPŁEJ – PIĘTRO

RYS S7A ZBIORNIK BEZODPŁYWOWY NA ŚCIEKI

### ETAP II

RYS S8 INSTALACJA WENTYLACJI, C.O

RYS S9 INSTALACJA WENTYLACJI- DACH

RYS S10 INSTALACJA HYDRANTOWA

RYS S11 INSTALACJA WENTYLACJI- PRZEKROJE

RYS S12 INSTALACJA WENTYLACJI PODŁOGI

RYS S13 INSTALACJA WENTYLACJI

### ETAP III

RYS S14 INSTALACJA C.O – PRZYZIEMIE

RYS S15 INSTALACJA C.O – PIĘTRO

RYS S16 INSTALACJA WOD-KAN – PARTER

---

## **PODSTAWA OPRACOWANIA**

### **1.1 Dane ogólne**

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),

oraz przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 (Dz. U. Nr 124 poz. 1030) w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

### **1.2 Materiały wyjściowe**

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń.

## **2. Charakterystyka energetyczna obiektu**

### **2.1 Współczynniki przenikania ciepła**

## 2.2 Bilans strat ciepłych projektowanego budynku

Projektowana szkoła

Współczynniki strat ciepła		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$		714		
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$		40		
do gruntu	$\Sigma HT, ig$		69		
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$		0		
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$		1232		
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$		2056		
Straty ciepła budynku		W			
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		33130		
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$		49791		
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$		6334		
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$				
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, inf$				
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$		49791		
Obciążenie cieplne budynku		W			
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		82920		
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$		---		
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$		82920		
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogr, bud}$	1576 m <sup>2</sup>	$\Phi HL / A_{ogr, bud}$	52,6	W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogr, bud}$	4964 m <sup>3</sup>	$\Phi HL / V_{ogr, bud}$	16,7	W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	4006 m <sup>2</sup>			

Projektowana sala

Zestawienie wyników dla budynku					
Współczynniki strat ciepła		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$		457		
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$		2		
do gruntu	$\Sigma HT, ig$		62		
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$		0		
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$		1155		
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$		1677		
Straty ciepła budynku		W			
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		20714		
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$		46122		
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$		13662		
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną,	$\Sigma \Phi V, su$				

nawiewną					
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, inf$				
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$		46122		
<b>Obciążenie cieplne budynku</b>	<b>W</b>				
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		66836		
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$		---		
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$		66836		
<b>Własności budynku</b>					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	A <sub>ogrz,bud</sub>	893 m <sup>2</sup>	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$	74,9	W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	V <sub>ogrz,bud</sub>	8435 m <sup>3</sup>	$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$	7,92	W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2485 m <sup>2</sup>			

### 2.3 Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Część dydaktyczna					
<b>Ogrzewanie i wentylacja</b>					
Nr źródła	Nazwa źródła		$Q_{K,H}$	$Q_{P,H}$	
			kWh/rok	kWh/rok	
1	Kocioł gazowy		47687,22	53684,44	
Suma			47687,22	53684,44	
<b>Przygotowanie ciepłej wody</b>					
Nr źródła	Nazwa źródła		$Q_{K,W}$	$Q_{P,W}$	
			kWh/rok	kWh/rok	
1	Zasobnik CWU		11153,81	12361,44	
Suma			11153,81	12361,44	
<b>Oświetlenie wbudowane</b>					
Nr źródła	Nazwa źródła		$Q_{K,L}$	$Q_{P,L}$	
			kWh/rok	kWh/rok	
1	Oświetlenie - Edukacja		1209,60	3628,80	
2	Oświetlenie - Pom. techniczne		2217,60	6652,80	
3	Oświetlenie - Socjal		1915,20	5745,60	
Suma			5342,40	16027,20	
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L}$			82073,08	kWh/rok	
Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W} + Q_{K,L} + E_{el,pom}) / A_f$			93,08	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną			118,21	kWh/(m <sup>2</sup> •r	

energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$		ok)
---	--	-----

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	694,31	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	65,00	$kWh/(m^2 \bullet rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	100,00	$kWh/(m^2 \bullet rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	165,00	$kWh/(m^2 \bullet rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \bullet rok)$		$EP_{max}$ $kWh/(m^2 \bullet rok)$	Uwagi
118,21	<	165,00	Warunek spełniony

Sala gimnastyczna			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
2	Ogrzewanie - AGW	62726,02	73611,86
Suma		62726,02	73611,86
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie - Sala	20151,34	60454,01
Suma		20151,34	60454,01
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$		134065,88	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $E_K=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$		123,21	$kWh/(m^2 \bullet rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$		195,68	$kWh/(m^2 \bullet rok)$

Budynek referencyjny wg WT 2014			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	685,14	$m^2$



Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP <sub>H+W</sub>	65,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	Δ EP <sub>L</sub>	100,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP <sub>max</sub>	165,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi
195,68	<	165,00	Warunek niespełniony

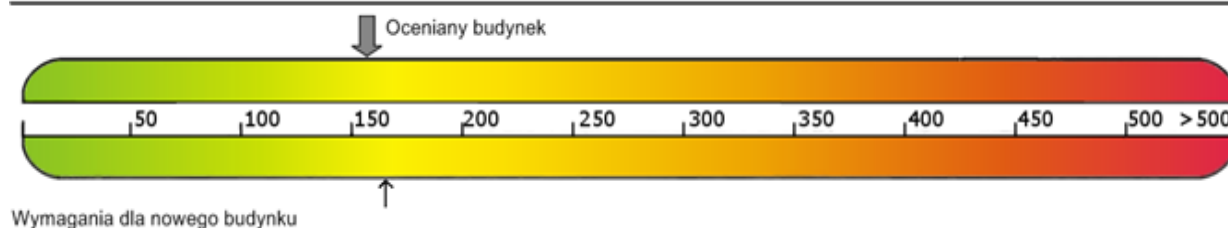
## 2.4 Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

<b>Dane zbiorcze ze stref budynku</b>			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A <sub>r</sub>	1379,45	m <sup>2</sup>
<b>Grupa: Część dydaktyczna</b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	118,21	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>max</sub>	165,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
<b>Grupa: Sala gimnastyczna</b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	195,68	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>max</sub>	165,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
<b>Średnioważony współczynnik EP<sub>m</sub></b>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>m</sub>	156,68	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>mmax</sub>	165,00	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK <sub>m</sub>	108,04	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	Uwagi

156,68	<	165,00	Warunek spełniony
--------	---	--------	-------------------

## 2.5 Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

## 2.6 Sprawdzenie warunku powierzchni okien

### Grupa "Część dydaktyczna"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ (W/m <sup>2</sup> •K)	$A_0 = 105,37\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 833,90\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 125,09\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	<b>Warunek spełniony</b>

### Grupa "Sala gimnastyczna"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ (W/m <sup>2</sup> •K)	$A_0 = 57,95\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 463,60\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 256,40\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 77,23\text{m}^2$

## 2.7 Poziom hałasu od urządzeń

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Rodzaj pomieszczenia	Poziom dźwięku dB(A)
Biura	40
Sale konferencyjne, sale szkoleniowe	35
Pomieszczenie socjalne	45
Toalety	45
Pomieszczenia techniczne	65*

\* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej, agregatu wody lodowej oraz czerpni i wyrzutni powietrza.

## 2.8 Moc właściwa wentylatorów

Moc właściwa wentylatorów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie będzie przekraczać wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (z najnowszymi zmianami) par. 154.

Zgodnie z powyższym maksymalne moce właściwe wynosić będą:

Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora (kW/m <sup>3</sup> /s)
Wentylator nawiewny: a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,60 1,25
Wentylatory wywiewne a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej c) instalacja wywiewna	1,00 1,00 0,80

## 2.9 Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%, w tym celu zaleca się montaż indywidualnych nawilżaczy powietrza jako wyposażenia ruchomego.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) wynoszą: -20°C,  $\phi$  100%.

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (III strefa klimatyczna) wynoszą: +32°C,  $\phi$  45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- Pomieszczenia biurowe i dydaktyczne, WC, sala gimnastyczna  
+20°C,
- Szatnie +24°C,
- Łazienki +24°C,
- Pom. techniczne +16°C.

## 3. Analiza środowiskowo – ekonomiczna

### 3.1 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

1. kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
2. pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
3. spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
4. energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.
5. kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (następczności) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
6. systemy fotowoltaiczne: niestosowane w naszym regionie z uwagi na ograniczoną liczbę dni słonecznych.
7. elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
8. pompa ciepła: element wykorzystany w projekcie
9. energia geotermalna: jak wynika z mapy wód geotermalnych Polski, w rejonie inwestycji temperatura wód geotermalnych kształtuje się na poziomie 20°C, co powoduje nieopłacalność inwestycji.

### 3.2 Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ (kWh/rok)	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,77	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	109904,0	11023,5	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	1947,2	1947,2	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ (kWh/rok)	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	0,88	1,00	kWh/kWh	95176,2	95176,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	84123,6	84123,6	kWh/rok

### 3.3 Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\square W_{tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{k,w}$ (kWh/rok)	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,52	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	11153,8	1118,7	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	30,8	30,8	kWh/rok

Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\square W_{tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{k,w}$ (kWh/rok)	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	0,59	1,00	kWh/kWh	9914,5	9914,5	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	30,8	30,8	kWh/rok

### 3.4 Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6•m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa -	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

Energia elektryczna								
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn .	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	98,300000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn .	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	98,300000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

### 3.5 Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

Budynek projektowany

System	Jedn .	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	17,7199	18,5887	5,3121	23231,2677	3,0862	0,0053	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,2798	1,5027	0,4240	2222,1695	0,0629	0,0001	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn .	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	17,9998	20,0914	5,7360	25453,4371	3,1491	0,0053	0,0001

Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn .	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	765,5250	193,4843	58,0453	101989,0822	126,1854	0,2271	0,0045

System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,2798	0,0707	0,0212	3533,4844	0,0461	0,0001	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	765,8048	193,5551	58,0665	105522,5665	126,2316	0,2272	0,0045

### 3.6 Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany (kg/rok)	Budynek alternatywnymi źródłami (kg/rok)	Efekt ekologiczny(kg/rok)	Redukcja emisji (%)
SO <sub>2</sub>	17,999765	765,804780	-747,805015	-4154,53
NO <sub>x</sub>	20,091422	193,555054	-173,463632	-863,37
CO	5,736014	58,066516	-52,330503	-912,31
CO <sub>2</sub>	25453,437145	105522,566516	-80069,129371	-314,57
PYŁ	3,149127	126,231557	-123,082430	-3908,46
SADZA	0,005341	0,227217	-0,221876	-4154,53
B-a-P	0,000107	0,004544	-0,004438	-4154,53

### 3.7 Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu(Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

### 3.8 Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany (kg/rok)	Emisja Budynek alternatywnymi źródłami (kg/rok)	Emisja równoważna - Budynek projektowany (kg/rok)	Emisja równoważna - Budynek alternatywnymi źródłami (kg/rok)
SO <sub>2</sub>	1,00	17,999765	765,804780	17,999765	765,804780



NO <sub>x</sub>	0,50	20,091422	193,555054	10,045711	96,777527
PYŁ	0,50	3,149127	126,231557	1,574564	63,115779
SADZA	2,50	0,005341	0,227217	0,013351	0,568042
B-a-P	20000,00	0,000107	0,004544	2,136236	90,886721
<b>łączna emisja równoważna</b>				31,769627	1017,152850

Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 3101,7% ( 985,38 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

### **3.9 Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię**

Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne K <sub>H,E</sub> zł/rok	55252.86	106751.72
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-93.21
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	40.05	77.39
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-51498.87
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym		

Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne K <sub>W,E</sub> zł/rok	11245.91	11580.83
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-2.98
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	8.15	8.40
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-334.93
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym		

## **4. Rozwiązania projektowe**

### **4.1 Centralne ogrzewanie**

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika t<sub>z</sub>/t<sub>p</sub> 70/50°C, zasilanie instalacji, w układzie zamkniętym, pompowe.

Źródła ciepła – Kaskada wiszących kotłów gazowych o mocy 2x125kW.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza do grzejników projektuje się w warstwie izolacji termicznej podłogi a do centrali wentylacyjnej i nagrzewnic pod stropem oraz po konstrukcji sali gimnastycznej.

---

Bilans zapotrzebowania ciepła został sporządzony w oparciu o program OZC InstalSYSTEM; z przedstawieniem zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

#### **4.1.1 Instalacja C.O. grzejnikowa**

Źródło C.O. projektuje się jako wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika  $t_z/t_p=70/50$  °C, w układzie zamkniętym, pompowym. Zapotrzebowanie mocy cieplnej podana w części rysunkowej.

Rozprowadzenie instalacji w kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10220:2005 lub ze szwem, łączonych za pomocą spawania gazowego i połączeń kołnierzowych lub gwintowanych. Rury prowadzić na powierzchni elementów konstrukcyjnych, mocując do ścian oraz stropu.

Instalacje rozprowadzającą od zaworów odcinających na pionach do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD. Instalację z rur tworzywowych prowadzić w warstwie izolacji termicznej podłogi i brzdach ściennych. Rurarz tworzywowy wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

Podejścia do grzejników typu V od dołu. Grzejniki przyjęto płytowe standard z podłączeniem dolnym typu V, stalowe, natomiast w istniejącej części grzejniki przyjęto z podłączeniem bocznym typu K.

Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Zawór termostatyczny z głowicą w specjalnej obudowie, która chroni ją w dużym stopniu przed wszystkimi uszkodzeniami mechanicznymi. Wyposażona jest w zabezpieczenia przed kradzieżą oraz możliwość ograniczenia lub blokowania zakresu regulacji temperatury.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach,. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne i zbiorniki odpowietrzające z ręcznym odpowietrzeniem w kotłowni.

Odwodnienie instalacji centralnie w kotłowni, wszystkie zakończone zaworem ze złączką do węża.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Na głównych ciągach instalacji wykonać punkty stałe P.S. oraz kompensacje U-kształtowe lub mieszkowe.

**Grzejniki występują standardowo w kolorze białym RAL 9016.**

---

#### 4.1.2 Ogrzewanie sali sportowej

Do ogrzewania powietrza sali gimnastycznej służyć będą dwa aparaty grzewcze rozmieszczone wg części graficznej opracowania.

Projektuje się instalację zasilania wymienników wodnych, w układzie pompowym zamkniętym o temperaturze obliczeniowej czynnika  $t_z/t_p = 70/50^\circ\text{C}$ . Układ instalacji ciepła technologicznego pracować będzie jako niezależny obieg grzewczy pompowy, systemu wodnego w układzie zamkniętym zasilany z kotłowni.

Do zasilania nagrzewnic przewidziano:

- zawór regulacyjno-pomiarowy,
- zawór odcinający,
- filtr siatkowy.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza w kotłowni projektuje się na powierzchni ścian konstrukcji i w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki. Instalację c.ř. wykonać z rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku), rury prowadzić na powierzchni mocując do ścian oraz stropu. Instalację w części biurowej można również wykonać z rur tworzywowych. Przejście rur przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć wg odrębnego punktu. Regulacja hydrauliczna obiegu przy pomocy zaworu regulacyjnego. Regulacja temperatury za pomocą zaworu trójdrogowego i regulatora oraz sterownika regulującego pracę centrali wentylacyjnej (automatyka i zawór dostarczany wraz z centralą). Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku przeciwnym do odbiorników. Odwodnienia w najniższych punktach instalacji

#### 4.1.3 Izolacje instalacji grzewczych.

Izolacja termiczna - wg opisu w dalszej części opracowania.

Izolacja antykorozyjna - dla rurociągów przyjęto zabezpieczenie antykorozyjne instalacji z rur stalowych transportujących wodę o temp. do  $150^\circ\text{C}$ .

Rurociągi stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości i pomalować:

- 2 x farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową
- 2 x emalią ftalową ogólnego stosowania

Łączna grubość powłok antykorozyjnych minimum 60 mikronów.

Rurociągi oznakować wg oznakowań zakładowych lub wg normy PN-70/M-01270 poprzez malowanie pasków identyfikacyjnych i strzałek kierunkowych określających przepływ.

---

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm<sup>3</sup>. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna - przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

#### **4.1.4 Próby i rozruch instalacji.**

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Wykonawca przeprowadzi próby hydrostatyczne na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 5,0 barów. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

#### **4.1.5 Kociołownia.**

Wysokość pomieszczenia nie może być mniejsza niż 2,5 m, który warunek jest spełniony. Kubatura pomieszczenia, w którym zamontowany zostanie kocioł z zamkniętą komorą spalania nie musi spełniać warunku maksymalnego obciążenia cieplnego na m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia, gdyż jest to urządzenie typu „C”.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni odbywa się poprzez kanał wywiewny Ø 250. W kanale należy zamontować kratkę wywiewną o średnicy Ø 250.

Nawiew poprzez kratkę wentylacyjną 400x200 zlokalizowaną 30cm nad posadzką. Kratkę zamontować w kanale 400x200mm. Czerpnia powietrza o wymiarze 400x200mm zlokalizowana minimum 2,00m nad poziomem terenu.

#### **4.1.6 Odprowadzenie spalin.**

Spaliny z kotłów kondensacyjnych należy wyprowadzić indywidualnymi atestowanymi przewodami spalinowo – powietrznymi o średnicy ø100/150 mm ponad połac dachową. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód na zewnątrz powinien być na wysokości minimum 0,5 m nad poziomem ściany attykowej. Przewód spalinowy – czopuch

---

powinien być poprowadzony (ze spadkiem min. 5% w kierunku kotła). Maksymalna długość czopucha nie powinna przekraczać 2,0 m.

#### **4.1.7 Instalacja skroplin**

Należy zabezpieczyć odprowadzenie skroplin od poszczególnych urządzeń kotłowych jak i systemu spalinowego w wykonaniu kaskadowym do kanalizacji. Instalacje odprowadzenia skroplin należy wykonać rurami odpornymi na korozję z tworzywa sztucznego o średnicy 32mm. Instalacji skroplin nie wolno łączyć na trwałe z króćcem kotła (24mm). Połączenie powinno pozostać otwarte w celu zabezpieczenie przed przedostaniem się gazów powstających w przewodach kanalizacyjnych do kotła. Instalacja skroplin powinna zostać zasyfonowana. Skropliny zaleca się neutralizować przed odprowadzeniem do kanalizacji. Dobór neutralizatora powinien uwzględniać maksymalną możliwą kondensację z odpowiedniego rodzaju gazu np: ziemnego typu L (GZ-50) i uwzględniać wytyczne producenta urządzeń kotłowych.

#### **4.2 Charakterystyka kotłowni – kocioł gazowy**

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się kotłownię wodno-pompową wg systemu zamkniętego z naczyniem przeponowym zamkniętym wg PN-B-02414:1999 o parametrach:

a/ temp. zasilania  $t_z = 70^\circ \text{C}$

b/ temp. powrotu  $t_p = 50^\circ \text{C}$

Zgodnie z bilansem strat cieplnych dla obiektu oraz strumieniem ciepła potrzebnym do ogrzania powietrza wentylacyjnego, zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów kondensacyjnych wiszących do pracy z płynnie obniżaną temperaturą wody w kotle, wodny o mocy znamionowej 125,0 kW każdy.

Na wyjściu z kotła zaprojektowano zawór bezpieczeństwa sprężynowy 1". Instalacja została zabezpieczona przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorniczego o pojemności nominalnej 300dm<sup>3</sup>. W celu rozdzielenia czynnika do poszczególnych obiegów zaprojektowano rozdzielacz DN100 z wyjściami dla 4 obwodów grzewczych. Poszczególne obwody obsługują następujące części:

- obieg c.t centrali wentylacyjnych oraz aparatów grzewczych ,
- obieg c.o. grzejnikowego (część projektowana),
- obieg c.o. grzejnikowego (część istniejąca),
- obieg zasobnik CWU.

Obieg c.o. grzejnikowy zostały wyposażony w: pompę obiegową i zawór mieszający. Obieg nagrzewnic central wentylacyjnych i aparatów grzewczych zaopatrzone w pompy obiegowe oraz dodatkowo w

---

wymiennik płytowy i naczynie wzbiornicze o pojemności nominalnej 140 dm<sup>3</sup>. Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe, a jako aparaturę kontrolno-pomiarową odpowiednio rozmieszczone na instalacji termometry i manometry.

#### **4.2.1 Wytyczne branżowe.**

budowlano-konstrukcyjne

- wykonać posadzkę szczelną w kotłowni, ze spadkiem do wpustu podłogowego,
- ściany pokryć materiałem niepalnym,

wodno-kanalizacyjne

- w kotłowni powinna znajdować się kratka ściekowa żeliwna DN100,
- woda wodociągowa do zaworu czerpalnego z końcówką na wąż,
- z wpustu podłogowego powinien być odpływ do kanalizacji poprzez studnię schładzającą,
- odpływ ze studni schładzającej należy zasyfonować,
- studnię schładzającą zakończyć szczelnym włazem.

elektryczne

- wykonać łatwo dostępny z zewnątrz pomieszczenia kotłowni awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu, który powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny,
- wykonać gazoszczelną instalację oświetleniową z włącznikiem wprowadzonym na zewnątrz kotłowni.

#### **4.2.2 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji**

Po wykonaniu montażu należy instalację poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego ~0,50 MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę ciśnieniową należy wykonać "na zimno" i "na gorąco" podczas uruchomienia kotła.

UWAGA! Naczynie ciśnieniowe i zawór bezpieczeństwa należy zdemontować na czas wykonania prób szczelności.

Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią, a następnie pomalować farbą olejną. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II° czystości wg PN -70/H-97051.

---

## 4.3 Wentylacja

### 4.3.1 Wentylacja sala gimnastyczna

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w biurach i pomieszczeniach socjalnych projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z linii nawiewnej oraz wywiewnej LN/W-1. Przewiduje się montaż centrali nawiewno-wywiewnej, w wykonaniu zewnętrznym, stojącej na dachu części socjalnej budynku sali sportowej według dokumentacji rysunkowej, wyposażonej w:

- blok filtrów kieszeniowych powietrza EU5;
- blok wentylatora nawiewno-wywiewny o parametrach punktu pracy  $V_{naw}=8100\text{m}^3/\text{h}$ ,  $V_{wyw}=8100\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{zew.}=400\text{ Pa}$ ;
- blok wodnej nagrzewnicy powietrza o wydajności cieplnej  $Q_N=41,00\text{kW}$ , zasilanej wodą grzejną wraz z zawartością glikolu etylenowego na poziomie 35% o parametrach  $t_z / t_p = 70 / 50\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- blok tłumików akustycznych po stronie instalacji,
- wymiennik obrotowy.

W pomieszczeniu, obsługiwanym przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew oraz wywiew powietrza do pomieszczenia sali sportowej będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników wirowo-cylindrycznych.

Na zasilaniu centrali należy zamontować filtry powietrza klasy minimum EU4. Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę dostarczoną wraz z centralą wentylacyjną.

Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Centrala wentylacyjna powinna być potwierdzona certyfikatem Eurovent Obudowa, konstrukcja co najmniej powinna posiadać następujące cechy:

- przenikanie ciepła przez obudowę klasy T2 wg PN-EN 1886: 2007;
- wpływ mostków ciepła klasy TB2 wg PN-EN 1886: 2007;
- wytrzymałość mechaniczna obudowy klasy D1 wg PN-EN 1886: 2007;
- szczelność obudowy klasy L1 wg PN-EN 1886: 2007

Panel obudowy: izolacja poliuretan-eliminacja absorpcji wilgoci;

- zespoły wentylatorowe plug fan
- rodzaj napędu bezpośredni, silnik klasy co najmniej IE2

---

### **4.3.2 Wentylacja – część dydaktyczna**

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych w pomieszczeniach dydaktycznych przedmiotowego budynku przyjmuje się wentylację grawitacyjną. Nawiew realizowany będzie poprzez nawiewniki montowane w ramie okna a wywiew z pomieszczeń osobnymi liniami wywiewnymi z zastosowaniem wywietrzaków dachowych. W pomieszczeniach należy zamontować kratki wentylacyjne na kanałach wyprowadzonych ponad dach.

### **4.3.3 Wymagania dla podpór i zawiesi**

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru.

Otwory rewizyjne, możliwości czyszczenia kanałów

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz założenia wyszczególnionymi w części graficznej opracowania. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

### **4.3.4 Materiały i izolacja termiczna kanałów**

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych. Niedopuszczalne jest stosowanie przewodów elastycznych z tworzywa sztucznego. Dotyczy to zarówno kanałów nawiewnych jak i wywiewnych.



---

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie).

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 (mm). Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne, co maksimum 20m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Kanały wentylacji mechanicznej wewnątrz budynku należy izolować termicznie grubości min. 40mm wełny mineralnej. Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 80 mm zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych (np. płaszcz z blachy ocynkowanej lub aluminiowej). Kanały powietrza czerpne zlokalizowane wewnątrz budynku (pomiędzy czerpnią a nagrzewnicą) izolować termicznie min. 40 mm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej. Przewody grawitacyjne należy zaizolować termicznie min. 40 mm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej do przegrody zewnętrznej.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 (cm), pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym i okrągłym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimnociętych.

Kanały wentylacyjne (przy wspomaganiu wentylacji grawitacyjnej) od wentylatorów do wyrzutni dachowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicy  $\varnothing$  125 mm.

Wytyczne do automatyki.

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w systemy automatycznej regulacji pozwalające na zachowanie algorytmów pracy urządzeń zgodnie z wytycznymi Inwestora.

#### 4.4 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Budynek zasilany będzie w wodę z wewnętrznej instalacji wodociągowej poprzez istniejące przyłącze które należy przebudować. Podłączenie do budynku wykonane zostanie poprzez rurociąg wykonany z PE. Opomiarowanie przepływu wody użytkowej – istniejące przyłącze. Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wyptyw wody zimnej $q_n$	Normatywny wyptyw wody ciepłej $q_n$	Równoważnik odptywu ( $D_u$ )
Umywalka	43	0,07	0,07	0,5
Zlewozmywak	3	0,07	0,07	0,5
Prysznic	11	0,15	0,15	1,0
Miska ustęp.	26	0,13	-	2,5
Pisuar	8	0,30	-	0,5

Suma normatywnego wyptywu wody ciepłej  $\Sigma q_{n\text{ cw}} = 4,87 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma normatywnego wyptywu wody zimnej  $\Sigma q_{n\text{ zw}} = 10,57 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma wyptywu wody wodociągowej  $\Sigma q_n = \Sigma q_{n\text{ zw}} + \Sigma q_{n\text{ cw}} = 15,44 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru,  
gdy  $1,5 < \Sigma q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_o = 4,4 \times (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41 \text{ (dm}^3/\text{s)}$$

**Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączu wodociągowym wynosi:**  
 **$q_o = 5,80 \text{ (dm}^3/\text{s)}$ .**

Przepływ obliczeniowy ppoż. na przyłączu wodociągowym wynosi:  **$q_o = 2,0 \text{ (dm}^3/\text{s)}$**  – dla hydrantów wewnętrznych.

Instalację w budynku należy poprowadzić w warstwie termicznej posadzki. Ciepła woda przygotowywana będzie w pomieszczeniu z kotłem w zasobniku o pojemności 750 litrów wg części rysunkowej. Na wejściu i wyjściu z zasobnika montować zawory odcinające. Bezpośrednio przed zasobnikiem zamontować grupę zabezpieczającą: zawór bezpieczeństwa 3/4" oraz naczynie przeponowe wraz z obejmą do montażu.

Do przygotowania ciepłej wody zaprojektowano także dwie pompy ciepła powietrze woda o mocy 2,50 kW.

---

Do wymuszenia obiegu w przewodach cyrkulacyjnych zaprojektowano pompkę cyrkulacyjną. Pompka sterowana jest poprzez ustawienie czasu pracy na timerze oraz podłączona do sterownika kotła. Zaleca się, aby na rozgałęzieniach wody cyrkulacyjnej na przewodach poziomych, zastosować termostatyczne zawory cyrkulacyjne DN 15 lub inny o podobnej zasadzie działania. Pozwala on ograniczać i równoważyć przepływ w zależności od temperatury wody i przepływu  $\sim 0,50$  dm<sup>3</sup>/minutę. Utrzymuje minimalny przepływ tak, aby temperatura wody przepływającej przez zawór była na nastawionym poziomie. Fabrycznie zawór posiada nastawioną temperaturę 50°C. Na odgałęzieniach wody ciepłej i zimnej należy zamontować zawory kulowe odcinające ze spustem umożliwiające spuszczenie wody z pionów.

Instalację wody zimnej i ciepłej rozprowadzono w warstwie izolacji termicznej. Baterie do umywalek, zlewozmywaków mieszaczowe typu stojącego jednouchwytowe. Baterie prysznicowe mieszaczowe jednouchwytowe. Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować zawory podłączeniowe wraz z wężykami w metalowym oplocie a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe  $\varnothing$  15 mm. Przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Przy zaworach czerpalnych z końcówką na wąż należy zamontować zawory zwrotne antyskażeniowe typu HA. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o dimensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji. Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności REI 120.

#### **4.4.1 Próby i odbiór instalacji**

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),

- 
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
  - prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego.

Po próbach instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczanej przez filtr. Baterie czepalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

#### **4.5 Instalacja ppoż. hydrantowa**

W obiekcie zaprojektowano 8 hydrantów pożarowych DN 25 mm wg. części rysunkowej projektu.

Instalację ppoż. wykonać należy np. z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych przy zastosowaniu konopi czesanych i pasty uszczelniającej lub taśm teflonowych. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem wymaganej odporności ogniowej przewodu lub jego izolacji.

Szafki hydrantowe DN25 wyposażone zostaną w prądownice i wąż półsztywny o długości 30 m.

Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN25 – 1,0 dm<sup>3</sup>/s. Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji ppoż. od przewodu wody użytkowej zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA.

Na przewodzie wody użytkowej (przy odgałęzieniu z instalacją hydrantową) należy zamontować zawór pierwszeństwa 2" zabezpieczający instalację hydrantową przed niekontrolowanym spadkiem ciśnienia na skutek nieszczelności.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze >16°C należy zaizolować termicznie.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów.

Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

#### **4.6 Instalacja gazowa**

---

#### 4.6.1 Warunki ogólne

Projektowany obiekt zasilany będzie w gaz z sieci gazowej przesyłającej gaz ziemny podgrupy E (GZ – 50). Przyłącze gazowe jest doprowadzone do granicy działki oraz do budynku – przyłącze do przebudowy wg odrębnego opracowania. Na włączeniu do budynku należy zamontować zawór odcinający, reduktor oraz system detekcji z uwagi na przekroczoną łączną moc urządzeń 60 kW w 1 pomieszczeniu.

Zgodnie z ustaleniami gaz doprowadzony jest do kaskady kotłów.

Gaz dostarczany będzie do wszystkich odbiorników gazowych:

- 2 szt. – kocioł gazowy kondensacyjny mocy 125,0 kW i zużyciu gazu  $Q = 15,03 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Przed urządzeniami projektuje się stabilizatory ciśnienia dla gazu ziemnego i niskiego ciśnienia, tak aby ciśnienie nie przekraczało 2,5 kPa.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco, lub ze szwem przewodowych wg PN-79/H-74244 łączonych poprzez spawanie gazowe. Rury muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i opinie dopuszczające je do stosowania przy wykonywaniu instalacji gazowych. Połączenia rur wykonać metodą spawania gazowego.

Przewody prowadzić przy konstrukcji dachu. Na zasilaniu urządzeń zamontować kurki gazowe kulowe odcinające do gazu. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. "hamburskie". Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosować szczeliwa konopnego.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana.

Przed odbiornikami: kotłem i nagrzewnicami zamontować, posiadające znak bezpieczeństwa, zawory gazowe.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 5 cm od tynków. Przy zbliżeniach do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemne wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod. – kan., c.o. i elektrycznych; 60 cm od urządzeń iskrzących, przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm; przewody z rur miedzianych nie mogą być prowadzone w brzdach,

---

lecz bez względu na rodzaj i funkcje pomieszczenia tylko na powierzchni ścian.

- przy przejściach przewodów przez ściany lub stropy należy prowadzić je w tulejach ochronnych uszczelnionych trwale plastycznym kitem, w obszarze których nie wolno łączyć rur.
- nie należy prowadzić przewodów przez kanały: wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

Przewody instalacji gazowej można prowadzić w nieośloniętych lub ośloniętych wentylowanych bruzdach. Przewody gazowe wykonane ze stali można prowadzić w ośloniętych bruzdach ściennych.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej opracowania. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych niepalnych, uszczelnionych kitem trwale plastycznym.

#### **4.6.2 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji**

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej należy przeprowadzić sprawdzenie instalacji przez wykonawcę w obecności Inwestora (sprawdzenie przeprowadzić protokolarnie).

Sprawdzenie instalacji polega na kontroli:

- zgodności jej wykonania z projektem,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności instalacji.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem lub gazem neutralnym.

Próbie szczelności wykonać na ciśnienie 50 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu się temperatury. W przypadku prowadzenia przewodów instalacji gazowej przez pomieszczenia pobytowe, to próbę należy wykonać pod ciśnieniem 100 kPa. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr nie powinien wykazać żadnego spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie spadnie, należy usunąć przyczynę i próbę wykonać ponownie. Z każdej próby sporządzić protokół. Trzykrotna negatywna próba ciśnienia kwalifikuje instalację do ponownego wykonania.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią – a następnie pomalować farbą olejną koloru żółtego. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II<sup>o</sup> czystości wg PN -70/H-97051.

#### **4.6.3 System detekcji**

Stacjonarne, dwuprogramowe detektory gazów toksycznych przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych

---

lub niebezpiecznych dla ludzi. W tym przypadku zastosowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej składającego się z:

- Głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym
- Detektora gazu metanu w obudowie przeciwwybuchowej,
- Modułu alarmowego sterujący pracą systemu,
- Sygnalizatora akustyczno – optyczny, wilgocioodporny.

System GX jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem ziemnym. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przestanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika poprzez sygnalizację optyczno – akustyczną. Zawór MAG zamykany jest impulsem elektrycznym (można również ręcznie) a otwierany jest tylko ręcznie. Otwieranie zaworu ręcznie powoduje świadomą interwencję osoby nadzorującej kotłownię. Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy "czuwania". Instalacja elektryczna łącząca zawór z modułem sterującym jest wolna od napięcia. Powoduje to odporność systemu GX na zanik napięcia zasilania. Obecność zasilania sieciowego nie wpływa na stan głowicy po jej zamknięciu. Niemożliwe jest przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia stężenia gazu lub przepięć w instalacji elektrycznej. Detektor gazu o konstrukcji przeciwwybuchowej zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Moduł alarmowy zasila i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG. Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego skasowania przyciskiem. Posiada komplety wyjść stykowych, umożliwiające połączenie systemu GX z automatyką oraz wyjść sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi.

Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

Parametry techniczne Systemu GX:

- czujnik gazu – półprzewodnikowy na bazie  $\text{SnO}_2$ ,
- zakres pomiarowy dla stężeń progowych – 0,05 ÷ 2,5 %,
- typowe ustawienia progów: alarm 1 – 5÷ 10% DGW, alarm 2 – 20 ÷ 40% DGW,
- gazy zakłócające – chlor, tlenek azotu, znaczny niedobór tlenu,
- napięcie zasilania – detektor 12V DC, moduł alarmowy 230V,

- 
- stopień ochrony IP54,
  - temperatura pracy  $-10^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ,
  - sygnalizacja optyczna alarmowa LED,
  - sygnalizacja akustyczna – wyciszona.

Detektor gazu ustawiony jest wg wartości stężeń typowych podanych wyżej. Detektory gazu DEX powinien być zlokalizowany w odległości max. 0,5 m w rzucie poziomym od urządzenia nad palnikiem w najwyższym miejscu (gaz lżejszy od powietrza).

System detekcji obsługuje część jedynie pomieszczenie kotłowni.

## **4.7 Kanalizacja sanitarna**

### **4.7.1 Wewnętrzna**

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do projektowanego zbiornika bezodpływowego o poj. czynnej 9,80m<sup>3</sup>.

Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połacie dachową. Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora. Zlewozmywaki szafkowe ze stali nierdzewnej satynowanej z baterią typu stojącego. U nasady pionów montować rewizje. Odprowadzenie ze studzienki schładzającej zasyfonować.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT lub PP. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy minimum SN2, stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dimensję większych.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI 120.

Przykanaliki wprowadzono do projektowanych studzienek.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

SYSTEM OPROWADZENIA ŚCIEKÓW Z KUCHNI PORZECZ SEPARATOR – BEZ ZMIAN.



### 4.7.2 Zewnętrzna

Na terenie inwestycji, został zaprojektowany system kanałów grawitacyjnych do odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanego obiektu do projektowanego zb. bezodpływowego. Rurociągi wykonać w systemie ujednoliconym z rur PVC klasy SN8 o litej strukturze ścianki łączonych na uszczelkę gumową w zakresie średnic Ø160 – 200 mm. Układ przestrzenny kolektorów kanalizacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

Zaprojektowano studzienki tworzywowe o średnicy minimum 425mm z rur karbowanych w włożem klasy D400 i pierścieniem betonowym odciążającym.

### 4.7.3 Roboty ziemne

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem. Podsypkę i obsypkę zagęścić do współczynnika minimum 0,98 wg Proctora. Powyżej wykop zasypać gruntem spoistym zagęszczalnym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proc (w drogach) i 0,95 Proc (w terenach zielonych).

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp.

Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

### 4.7.4 SZAMBO

Dane ogólne zbiornika:

Pojemność użytkowa

$V = 9,8 \text{ m}^3$

Powierzchnia zabudowy  
 $\text{m}^2$

$S = 13,7$

Dane techniczne:

1. Wykonać wykop szerokoprzestrzenny o wymiarach 2,4 x 5,8 m i głębokości ok. 3,0 m.
2. Wykop zabezpieczyć przed osunięciem się skarp wykopu.
3. Wylać płytę betonową grubości 35 cm z betonu B-15 o wymiarach 2,4 x 5,72 m.

- 
4. Na płytę wysypać 30 cm warstwę piasku i zagęścić.
  5. Następnie należy posadowić zbiornik, zamontować trzy pasy zakotwiczające zbiornik zgodnie z dołączonymi rysunkami (b.sanitarna) i podczas zasypywania zbiornika należy napełniać zbiornik wodą w odstępach 30 – centymetrowych. Pasy zakotwiczające zbiornik należy zamówić jako wyposażenie dodatkowe podczas zamawiania zbiornika. Wylot zbiornika należy zaślepić.

#### **4.8 Kanalizacja deszczowa.**

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez system rynien dachowych i rur spustowych zewnętrznych. Rury spustowe należy sprowadzić na zewnątrz budynku mocując do ścian konstrukcyjnych. U nasady pionów montować rewizje i łapacze liści. Wody opadowe odprowadzić na teren działki. Instalację wykonać z rur PVC klasy S

### **5. Materiał, wykonanie instalacji**

#### **5.1 Instalacje rurowe grzewcze**

Instalacje rozprowadzającą od zaworów odcinających na pionach do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-HD. Instalację z rur tworzywowych prowadzić w warstwie izolacji termicznej podłogi i bruzdach ściennych. Rurarz tworzywowy wraz z osprzętem powinien stanowić jeden system dostarczany przez jednego producenta.

Instalacje rozprowadzającą od rozdzielacza do central wentylacyjnych wykonać w systemie Steel z rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku).

Rury stalowe z tworzywowymi łączyc należy przy użyciu kształtki przejściowej. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną dimensję od prowadzonego przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal zawartymi w opracowaniu „Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych”.

#### **5.2 Instalacje kotłowe**

##### **5.2.1 Rurociągi**

Rurociągi wody grzewczej do wykonać z rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku) i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień.

---

Rurociągi podporać na wspornikach przy ścianie lub suficie albo mocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm oraz 2,5 m dla średnic 40÷50 mm. Najwyższe punkty instalacji kotłowni należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Rurociągi wody grzewczej za rozdzielaczem wykonać wg projektu instalacji c.o.

### **5.2.2 Montaż urządzeń i armatury**

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni oraz instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wytycznymi Inwestora. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe. W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia, zamontować zawór bezpieczeństwa znajdujący się na wyjściu z kotła (rozdzielacz bezpieczeństwa) oraz ciśnieniowe przeponowe naczynie wzbiorcze.

### **5.2.3 Izolacja antykorozyjna**

Po próbie szczelności przystąpić do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego. Oczyszczyć rury stalowe do II<sup>o</sup> czystości wg PN -70/H-97051 i pomalować farbą poliwinylową do gruntowania, termoodporną, srebrzystą, a następnie dwa razy emalią poliwinylową. Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych instalacje zabezpieczyć termicznie wg opisu w dalszej części opracowania.

Dla odróżnienia poszczególnych rurociągów wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 w kolorach:

- zasilanie – czerwony,
- powrót – niebieski.

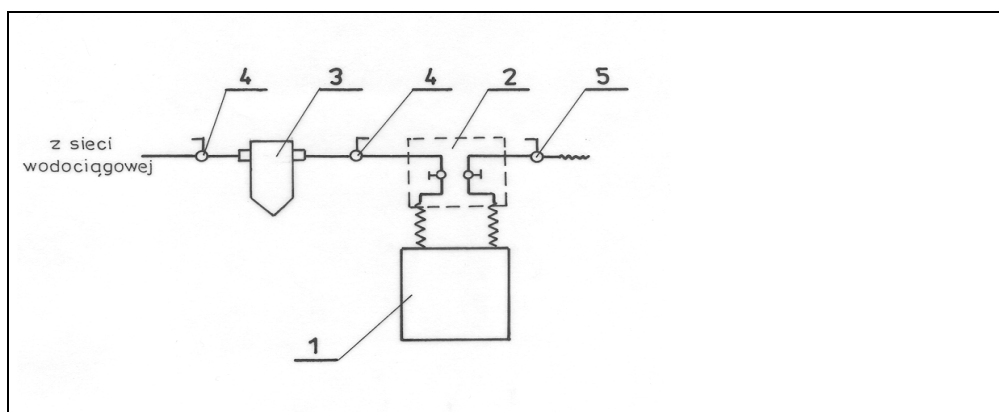
Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300 mm, zależnie od średnicy rurociągu. Dźwignie zaworów pomalować w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

### **5.2.4 System uzdatniania wody**

Zaleca się napełnienie zładu instalacji wodą uzdatnioną dla celów c.o. w przenośnej stacji zmiękczenia wody. Jako rozwiązanie alternatywne można zainstalować układ zmiękczenia wg poniższego schematu:

1. kompaktowe urządzenie zmiękczające wodę
2. zestaw przyłączeniowy ze sterowaniem objętościowym,
3. filtr ochronny GS KSF 1",
4. zawór odcinający,

## 5. zawór zwrotny



Na instalacji uzupełniającej zład wody kotłowej należy zamontować wodomierz, manometr oraz wężyk w oplocie stalowym do połączenia ze stacją uzdatniania wody (wężyk podłączany jest przez skręcenie złącza gwintowanego do uzdatniacza, tylko w przypadku napełniania lub uzupełniania zładu).

### 5.3 Instalacje rurowe wody zimnej i ciepłej

Rurociągi wody użytkowej należy wykonać z rur tworzywowych np. wielowarstwowych z wkładką aluminiową. Połączenia za pomocą zgrzewania i złączek. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników i gotowych kolan i trójników. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćobrotowe gwintowane.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywaka montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy  $\varnothing 15$  mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe  $\varnothing 15$  mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PVC o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

Podejścia do baterii zakończyć końcówkami gwintowanymi i zakorkować. Podejścia umocować w ścianie (wysokość podejść zgodnie z wytycznymi COBRI INSTAL zeszyt 7).

Nazwa przyboru	Wysokość podejścia
Zlew	0,5 m od posadzki
Umywalka	0,5 m od posadzki
Wanna	0,15 od górnej krawędzi
Natrysk	1,2 m od posadzki
Ustęp	0,7 m od posadzki

Podłączenia realizowane będą z wykorzystaniem złączy elastycznych będących na wyposażeniu każdej baterii zgodnie z obecnymi standardami.

## 5.4 Izolacje termiczne.

Całość instalacji C.O., ciepła technologicznego, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej oraz chłodniczej musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

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

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

## 5.5 Przejścia przez przegrody ppoż.

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.

2. Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielania ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe klapy odcinające o

---

klasie odporności ogniowej EIŚ równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.

3. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.

4. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

5. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.

6. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia ppoż.

7. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120.

8. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

**Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.**

## **6. Wymagania dla podpór i zawiesi.**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Wszystkie podparcia rur powinny spełniać wymagania niniejszych warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić

---

zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory ustala się w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

## **6.2 Materiał**

Wszystkie podpory i wieszaki dla rur o temperaturze do 350°C należy wykonać ze stali węglowej gatunków handlowych o granicy plastyczności minimum 85N/m<sup>2</sup> przy 350°C. Części podpory lub wieszaka spawane bezpośrednio do rur ze stali stopowej, nierdzewnej lub z metali nieżelaznych powinny być zrobione z tego samego materiału co sam rurociąg. Wykonawca dostarcza materiał do wykonania i zainstalowania wszystkich podparć rur.

Wszystkie śruby „U” oraz śruby i nakrętki do podpór rurociągów powinny mieć pokrycie galwaniczne, zgodne z PN.

## **6.3 Wykonawstwo**

Podparcia rur mają być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi i PN. Prefabrykowane podpory rurowe powinny mieć właściwe etykiety z numerem podpory.

Przed wykonaniem należy sprawdzić na miejscu i jeżeli to niezbędne poprawić wymiary podpór.

Wszystkie spawania, jeżeli nie podano inaczej, należy wykonać elektrycznie spoiną 5mm.

Spawanie stali stopowych mają wykonywać wykwalifikowani spawacze.

Wszystkie gwinty powinny być metryczne, chyba że wskazano inaczej.

## **6.4 Wykończenia.**

Po spawaniu wszystkie spoiny należy oczyścić szczotką stalową i śrutować dla usunięcia szlaku i rozprysków po spawaniu.

Podparcia wykonane ze stali węglowej należy przygotować, zagruntować i pomalować jak następuje.

Małe elementy oczyścić ręcznie, z jedną warstwą gruntu i jedną warstwą zewnętrzną wykańczającą.

W razie konieczności ponownego spawania – usunąć farbę.

---

Po spawaniu powierzchnie pomalować ponownie tym samym kolorem/farbą co istniejąca.

### **6.5 Uwagi montażowe.**

Powierzchnie oparcia stalowych podpór ślizgowych należy oczyścić szczotką i przez śrutowanie, a przy zakładaniu posmarować obficie smarem grafitowym.

Podpory typu „but” spawa się do rury po ostatecznym ustawieniu jej odległości i wysokości.

Tam gdzie to możliwe, należy unikać spawania butów do elementów podparcia, należy preferować połączenia skręcane śrubami.

Materiały jak drewno i liny mogą być używane jako tymczasowe podparcia, w czasie montażu.

### **6.6 Rozstaw zawiesi i podpór.**

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

## **7. Próby i rozruch instalacji.**

### **7.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia odpowiedzialności i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych.

Wykonawca dostarczy kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inspektora (cztery kopie w ciągu sześciu dni) po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadza próby hydrostatyczne. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca



---

przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

## **7.2 Ogólne warunki wykonania prób.**

Próby przeprowadza Wykonawca w ścisłej współpracy z Inspektorem Nadzoru.

Harmonogram robót ma być uzgodniony przed rozpoczęciem pracy.

Wymagane jest, aby sprzęt i/lub instalacje były kontrolowane i testowane jak tylko będą dostępne do tego celu.

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące próbach.

Personel Wykonawcy ma być w pełni zaznajomiony z rodzajem wyposażenia, jaki ma testować.

Próby należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami i praktyką zdefiniowaną przez przedstawiciela Inwestora –Inspektora.

Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Przed rozpoczęciem prób Wykonawca przedkłada Inspektorowi spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia. Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie.

Przetestowanie sprzętu odbywa się według wskazówek producenta.

Przed rozpoczęciem prób należy uzyskać zgodę Inspektora na ich procedurę.

Wykonawca zapewni, że będą spełnione wszystkie lokalne, ustawowe i inne wymagania bezpieczeństwa i że jego personel jest całkowicie zaznajomiony z tymi wymaganiami.

Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób.

Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona Inspektorowi.

## **7.3 Bezpieczeństwo**

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

## **7.4 Próby ciśnieniowe / płukanie.**

Rozdział niniejszy opisuje przemywanie i próby ciśnieniowe, 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 do zatwierdzenia na co najmniej dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych.

---

Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach nie biorących udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanych próbom i pozostałym.

Należy także unikać przypadkowego wytworzenia próżni przy opróżnianiu instalacji z wody, po próbie.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

Nie należy wykonywać prób hydrostatycznych zanim płukanie instalacji nie odbędzie się w sposób zadowalający dla klienta.

Inspektor zostanie powiadomiony o gotowości Wykonawcy do podjęcia prób, ze wskazaniem, które odcinki przewodów i wyposażenia będą im poddane.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw) na czas dostatecznie długi, aby Inspektor mógł przeprowadzić kontrolę przecieków i innych usterek na wszystkich odcinkach linii.

Przedstawiciel Inspektora dołoży starań, aby pilnie podjąć i zakończyć tę kontrolę, i dokonać odbioru tych linii, które pozytywnie przeszły ogólne próby ciśnieniowe, tak żeby nie opóźniać okresu konstrukcyjnego.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony przez Wykonawcę.

W razie wykrycia podczas prób potrzeby jakichkolwiek napraw lub wymian, Wykonawca niezwłocznie przeprowadzi takie naprawy. Ogólne próby ciśnieniowe danej jednostki nie będą uważane za zakończone, dopóki usunięcie usterek i wymiany nie zostaną potwierdzone ponownymi próbami, zadowalającymi dla Inspektora.

### ***7.5 Przyrządy i sprzęt do prób.***

Wykonawca zapewni sprzęt potrzebny do prób ciśnieniowych wszystkich przewodów. Są to sprężarki powietrza, zawory, oprzyrządowanie do prób ciśnieniowych, filtry, zaślepki, pokrywy, siatki itp.

Wykonawca dostarczy także elementy szpulowe, ślepe kołnierze, śruby i uszczelki potrzebne do prób.

---

## **7.6 Rury poddawane próbom i procedura prób.**

Wszystkie przewody układu po zamontowaniu mają być poddane próbie ciśnieniowej przeprowadzanej przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Inspektora wg następującej procedury.

Jeśli w niniejszym nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczynia ciśnienia nie jest tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia itd.), to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Tam, gdzie ciśnienie próbne odcinka rur jest większe od ciśnienia próbnego stosowanego do dla urządzeń podłączonych do tego odcinka, to takie podłączone urządzenie (z wyjątkiem pomp, dmuchaw, sprężarek i turbin) może być poddane próbie wodą o ciśnieniu równym ciśnieniu przewidzianym dla niego. Jeśli dany odcinek rurociągu nie ma zaworu odcinającego tuż przy takim podłączonym urządzeniu, a Inspektor uznał za właściwe dokonanie prób wszystkich części tego układu na pełne ciśnienie, Wykonawca zaślepi rurę sąsiadującą bezpośrednio z takim przyłączonym urządzeniem i przetestuje wszystkie części tej linii na pełne ciśnienie. Zaślepkę trzeba także założyć na wszystkich podłączeniach do pomp, turbin, dmuchaw i sprężarek, z wyjątkiem miejsc gdzie zawory odcinające są umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie takiego urządzenia; w takim przypadku należy założyć zawory odpowietrzające.

Szklą wodowskazowe i wszystkie inne wystawione na działanie ciśnienia części przyrządów (z wyjątkiem wspomnianych poniżej) powinny zostać włączone do próby hydrostatycznej urządzeń lub rurociągów, do których są podłączone i przetestowane przy tym samym ciśnieniu chyba, że to ciśnienie spowodowałoby uszkodzenie tych przyrządów.

Mierniki i przetworniki ciśnienia, przepływomierze wraz z przewodami rurowymi, łączącymi te przyrządy z zaworem blokowym instalacji lub z podstawowym układem rurowym, nie powinny być włączone do tej próby hydrostatycznej.

W specjalnych przypadkach, kiedy uzgodnione zostanie, że budowa jakichś części lub części układu rur powoduje, że próba hydrostatyczna jest

---

niewykonalna, można dla tych części lub części układu rur próbę hydrostatyczną próbą pneumatyczną.

Procedury stosowane w przeprowadzaniu takich prób podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora.

Zawory odciążające i rozrywalne membrany nie są poddawane ogólnej próbie ciśnienia.

Wszystkie zakładane przed próbą uszczelki, pakunki i śruby mają być takie same, co w gotowej instalacji, z wyjątkiem uszczelek kołnierzy zwężek pomiarowych i włączów, które należy ponownie otwierać, oraz z wyjątkiem połączeń tymczasowych.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiony lub zakorkowany.

Wyposażenie ruchome powinno być usunięte na czas próby.

Przyrządy pomiarowe należy przygotować do próby hydrostatycznej w następujący sposób:

- oprawki termometrów założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- kryzy pomiarowe założyć przed próbą,
- manometry założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- wszystkie przewody ciśnieniowe do mierników i przetworników ciśnienia muszą zostać odłączone od przyrządów przed próbą. Przed ponownym podłączeniem przewody te i zawory służące do ich odcięcia należy dokładnie przepłukać,
- zawory sterujące i mierniki różnicy ciśnień założyć po próbie.

### **7.7 Próba ciśnieniowa powietrzem.**

Rurociągi, których nie można poddawać próbie hydrostatycznej, do urządzeń, powinny być badane pod ciśnieniem powietrza lub innym dopuszczonym gazem technicznym.

Powietrze do prób powinno mieć temperaturę punktu rosy -25°C.

Rury należy poddać ciśnieniu przewidzianemu w warunkach technicznych dla przewodów rurowych.

Podczas próby powietrznej wszystkie złączki, spoiny i inne połączenia należy sprawdzić na przecieki stosując odpowiedni system wykrywania przecieków, zatwierdzony przez Inspektora.

## **8. Wymagania i zalecenia.**

Wymagania BHP

---

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

#### Wymagania higieniczno – sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

#### Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjnych
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp.

#### Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych

- 
- materiałów i urządzeń,
  - sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego.

#### Próba szczelności.

Próby szczelności wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 6.

Próby szczelności kanałów wentylacyjnych wykonać dla kl. A.

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

## **9. Wytyczne branżowe**

### **9.1 Budowlano-konstrukcyjne**

- wykonać otwory w dachu, stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe o przekroju minimum 220 cm<sup>2</sup>,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

### **9.2 Elektryczne**

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. kotły, centrala wentylacyjna, itp.

## **10. Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

---

Nie wyklucza się innego prowadzenia przewodów i kanałów po konsultacji z projektantem.

**Jakiegolwiek użyte w dokumentacji i innych dokumentach, dotyczących zamówienia, konkretne nazwy własne, typy urządzeń, materiałów budowlanych, producentów etc. zostały wskazane jedynie dla przykładu i uzyskania wymaganej jakości materiałów. Wyłącznie w tym zakresie dopuszczalna w pełni jest zmiana na inne urządzenia, materiały, czy technologie pod warunkiem zachowania przesłanek oceny równoważności tj. tego, aby zaproponowane materiały, urządzenia i technologie były nie gorsze od uwzględnionych w dokumentacji. Oznacza, to także, że materiały i urządzenia mają posiadać porównywalne lub lepsze właściwości, parametry co pozwoli na osiągnięcie zakładanych dla inwestycji efektów, które muszą być gwarantowane. Przed zastosowaniem materiałów zamiennych należy uzyskać zgodę inwestora na przedłożone rozwiązanie zamienne.**

SANITARNA/ PROJEKTANT	mgr inż.. Dariusz Zdunek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień. WKP/0169/PWOS/16
SANITARNA/ SPAWDZAJĄCY	mgr inż. Bartosz Woźniak uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień. WKP/0126/POOS/14

---

## 11. Oświadczenia projektantów

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane - Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zmianami oświadczam, że dokumentacja techniczna instalacji sanitarnej – „ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ I NADBUDOWĄ IST. BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ ORAZ BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, 05-205 KLEMBÓW DOBCZYN UL. MAZOWIECKA 67 DZ. NR 348/2”- ETAP I, II, III.

Kotlin, marzec 2017

SANITARNA/ PROJEKTANT	mgr inż. Dariusz Zdunek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień. WKP/0169/PWOS/16
SANITARNA/ SPAWDZAJĄCY	mgr inż. Bartosz Woźniak uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień. WKP/0126/POOS/14