



## EGZEMPLARZ NR 1

**Temat:**

**Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku szkolnego  
na wieloodziałowe przedszkole z budową nowych instalacji:  
wod-kan, wentylacji mechanicznej, elektrycznej wraz z zagospodarowaniem  
terenu – ETAP II**

W ramach inwestycji pn. :

Przebudowa, remont i zmiana sposobu użytkowania budynku szkolnego MSP nr 6  
na wieloodziałowe przedszkole wraz z zagospodarowaniem terenu przy ul. St. Batorego 5  
w Knurowie, działka ewidencyjna nr 1484/1.

### TOM V

#### **CZĘŚĆ - INSTALACJE SANITARNE WOD-KAN, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO NA POTRZEBY WENTYLACJI**

INWESTOR:	Miejska Szkoła Podstawowa nr 6 im. Królowej Jadwigi w Knurowie ul. Stefana Batorego 5, 44-194 Knurów
OBIEKT:	Budynek użyteczności publicznej - przedszkole
ADRES:	ul. Stefana Batorego 5 44-194 Knurów
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
DZIAŁKA NR:	działka nr 1484/1
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:	Gmina Knurów, obręb ewidencyjny: Knurów 0001
BRANŻA:	Instalacje wod-kan i wentylacji mechanicznej
AUTORZY OPRACOWANIA:	
BRANŻA:	instalacje sanitarne wod-kan, wentylacji mechanicznej i ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Piotr Holona upr. nr SLK/6224/PWBS/15
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Piotr Słotwiński upr. nr SLK/2107/PWOS/08

## CZĘŚĆ - INSTALACJE SANITARNE WOD-KAN, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO NA POTRZEBY WENTYLACJI

### SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

NR ROZDZIAŁU                      TYTUŁ ROZDZIAŁU                      NR STRONY

	Strona tytułowa	1
	Spis zawartości opracowania	2
	I CZĘŚĆ OPISOWA	4
1.	Informacje ogólne	4
1.1	Przedmiot opracowania	4
1.2	Zakres opracowania	4
1.3	Właściciel	4
1.4	Inwestor	4
1.5	Jednostka wykonująca opracowanie	5
2.	Podstawa opracowania	5
3	Etapowanie inwestycji	5
4.	Instalacja wod-kan	5
4.1	Instalacja wody zimnej	5
4.2	Instalacja c.w.u. i cyrkulacji	6
4.3	Zapotrzebowanie wody	6
4.4	Dobór pojemności zasobnika c.w.u.	7
4.5	Instalacja wody p.poż.	8
4.6	Przyłącze wodociągowe	8
4.7	Instalacja kanalizacji sanitarnej	9
4.8	Ilość ścieków sanitarnych	9
4.9	Instalacja kanalizacji deszczowej	9
5.	Instalacja ciepła technologicznego	10
5.1	Opis instalacji ciepła technologicznego	10
5.2	Dobór urządzeń	11
5.3	Próby szczelności	12
5.4	Wytyczne branżowe	12
5.5	Typy i warunki zastosowanych materiałów i urządzeń	13
6.	Instalacja wentylacji mechanicznej	13
6.1	Założenia do bilansu powietrza wentylacyjnego	13
6.2	Opis rozwiązania	13
6.3	Wykaz urządzeń wraz z zapotrzebowaniem mocy elektrycznej	20
6.4	Wytyczne branżowe	20
7.	Wytyczne BHP i p.poż	20
8.	Uwagi końcowe	21
9.	Załączniki	
9.1	Dobór wymiennika ciepła	zał.1
9.2	Dobór naczynia wzbiorczego	zał.2
9.3	Dobór pompy P1 (str. glikolowa)	zał.3
9.4	Dobór pompy P2 (str. wodna)	zał.4
9.5	Obliczenia zaworu bezpieczeństwa	zał.5
9.6	Dobór pompy P4 (CNW1)	zał.6
9.7	Dobór pompy P3 (CNW3)	zał.7
9.8	Zestawienie materiałów	zał.8
9.9	Tabela 1 – Bilans powietrza wentylacyjnego	zał.9
9.10	Karta doborowa centrali CNW1	zał.10
9.11	Karta doborowa centrali CNW2	zał.11
9.12	Karta doborowa centrali CNW3	zał.12
9.13	Karta katalogowa nagrzewnicy el.	zał.13
9.14	Karta katalogowa agregatu skraplającego AS1.1 AS1.2	zał.14
9.15	Karta katalogowa agregatu skraplającego AS3.1 AS3.2	zał.15
9.16	Projektowana charakterystyka energetyczna	zał.16
9.17	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	zał.17
9.18	Uprawnienia budowlane i wpis do Izby projektanta i sprawdzającego	zał.18

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

I.p	NAZWA RYSUNKU		SKALA	NR RYSUNKU
1	Rzut instalacji wod-kan – piwnica	Projekt	skala 1:100	S.01
2	Rzut instalacji wod-kan - parter	Projekt	skala 1:100	S.02
3	Rzut instalacji wod-kan – I piętro	Projekt	skala 1:100	S.03
4	Rzut instalacji wod-kan – II piętro	Projekt	skala 1:100	S.04
5	Rozwinięcie instalacji wodociągowej	Projekt	skala 1:100	S.05
6	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	Projekt	skala 1:100	S.06
7	Profile kanalizacji deszczowej	Projekt	skala 1:100/200	S.07
8	Instalacja ciepła technologicznego – rzut piwnicy	Projekt	Skala 1:50	CT-01
9	Instalacja ciepła technologicznego – rzut parteru	Projekt	Skala 1:50	CT-02
10	Instalacja ciepła technologicznego – rzuty: I piętra, II piętra, dachu	Projekt	Skala 1:50	CT-03
11	Instalacja ciepła technologicznego Rozwinięcie, szczegóły podłączenia	Projekt	%	CT-04
12	Instalacja wentylacji – Rzut parteru	Projekt	Skala 1:50	WK-01
13	Instalacja wentylacji – Rzut piętra I	Projekt	Skala 1:50	WK-02
14	Instalacja wentylacji – Rzut piętra II	Projekt	Skala 1:50	WK-03
15	Instalacja wentylacji – Rzut dachu	Projekt	Skala 1:50	WK-04

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA - projekt budowlany - część instalacje wod-kan, wentylacji mechanicznej i ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji**

### **1. Informacje ogólne**

#### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji wod-kan, wentylacji mechanicznej i ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji pod nazwą:

Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku szkolnego na wieloodziałowe przedszkole z budową nowych instalacji: wod-kan, wentylacji mechanicznej, elektrycznej wraz z projektem zagospodarowania terenu – ETAP II

W ramach inwestycji pn.:

Przebudowa, remont i zmiana sposobu użytkowania budynku szkolnego MSP nr 6 na wieloodziałowe przedszkole wraz z zagospodarowaniem terenu przy ul. St. Batorego 5 w Knurowie, działka ewidencyjna nr 1484/1.

#### **1.2. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje projekt kubaturowy segmenty „B”, „C”, „D”, „E” ( budynek zasadniczy szkoły wraz z salą gimnastyczną oraz łącznikiem ), które stanowią wraz z segmentem „A”, samodzielny obiekt szkolny oraz zagospodarowanie terenu w obrębie działki o numerze 1484/1. Obszar oddziaływania obiektu przedstawiono na rysunku projektu zagospodarowania terenu na działce numer 1484/1.

Niniejsze opracowanie przedstawia TOM V Projekt instalacji wod-kan i wentylacji mechanicznej. Stanowi on nierozłączną całość dokumentacji projektowej z pozostałymi opracowaniami:

TOM I - Projekt architektoniczny

TOM II - Część konstrukcyjna

TOM III - Projekt instalacji elektrycznych

TOM IV - Projekt instalacji niskoprądowych: IT, monitoringu, audio-video

**TOM V - Projekt instalacji sanitarnych wod-kan, wentylacji mechanicznej i ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji**

TOM VI - Informacja BIOZ

Niniejsze opracowanie nie obejmuje projektów przyłączy: wodociągowego, kanalizacji deszczowej i sanitarnej, energetycznego i ciepła, które istnieją i nie ulegną zmianie. Budynek zasilany jest w energię elektryczną i ciepłą z sieci ciepłowniczej PEC.

#### **1.3. Właściciel**

Gmina Knurów z siedzibą przy:

ul. dr F. Ogana 5,

44-194 Knurów

#### **1.4. Inwestor**

Miejska Szkoła Podstawowa nr 6 im. Królowej Jadwigi w Knurowie

ul. Stefana Batorego 5,

44-194 Knurów

### 1.5. Jednostka wykonująca opracowanie

Projekt Plus Architekci s.c. G.Tkacz, T.Borkowski

Plac Krakowski 10

41-800 Zabrze

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Piotr Holona upr. nr SLK/6224/PWBS/15

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Piotr Słotwiński upr. nr SLK/2107/PWOS/08

## 2. Podstawa opracowania

- Umowa z inwestorem
- Wytyczne inwestora i Użytkownika
- Dz.U.00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- Dz.U.02.75.690 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. dnia 15 czerwca 2002 r.) Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800
- MPZPT Miasta Knurowa Nr IX/132/2003 z dnia 22.05.2003r o symbolu planu FH2-4UO
- Dokumentacje archiwalne projektu budynku szkoły pt:
  - Adaptacja projektu techniczno-roboczego architektury. Symbol Gl.1125 z marca 1969r.
  - Projekt roboczy konstrukcji. Symbol Gl.1125 z marca 1969r
  - Projekt planu szczegółowego zagospodarowania terenu. Symbol Gl.1125 z marca 1969r. opracowane przez MIASTOPROJEKT GLIWICE Przedsiębiorstwo Projektowania Budownictwa Miejskiego.
  - Projekt budowlano-wykonawczy termomodernizacji ścian i stropów Miejskiej Szkoły Podstawowej nr 6 w Knurowie wykonany w listopadzie 2004r przez mgr inż. Piotra Renke.
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500 opracowana w listopadzie 2017r przez biuro geodezyjne Geo-Com z Knurowa.

## 3. Etapowanie Inwestycji

Przewiduje się wykonanie inwestycji objętej opracowaniem ETAP II z podziałem na podetapy w zakresach uznanych przez inwestora.

## 4. Instalacja wod-kan

### 4.1. Instalacja wody zimnej

Przewody rozpraszające i piony dla instalacji wody zimnej należy wykonać z rur wielowarstwowych PE z wkładką aluminiową, łączonych za pomocą złączek zaciskowych.

Przewody rozpraszające umieszczone będą w istniejącym kanale oraz w przestrzeni stropu podwieszanego na parterze. W piwnicy instalacja prowadzona pod stropem.

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne.

Przewody instalacji wody zimnej zaizolować otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$  o grubości 13 mm.

Na rozgałęzieniach i podejściach od pionów wody zimnej zawory odcinające.

Podejścia pod przybory instalacji wody zimnej wykonać z rur wielowarstwowych.

Przewody zasilające przybory należy prowadzić w bruzdach ściennych oraz w posadzce. Wszystkie przewody podejściowe należy prowadzić w rurze osłonowej typu peszel.

#### 4.2. Instalacja c.w.u. i cyrkulacji

Przewody rozprowadzające dla instalacji c.w.u. i cyrkulacji należy wykonać z rur wielowarstwowych. Łączenie przewodów za pomocą złączek zaciskowych i gwintowanych.

Przewody rozprowadzające umieszczone będą w istniejącym kanale oraz w przestrzeni stropu podwieszanego na parterze. W piwnicy instalacja prowadzona pod stropem.

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne.

Przewody rozprowadzające oraz piony c.w.u. i cyrkulacji zaizolować otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$  o grubości:

- dla rur o średnicy do Ø22 mm – 20 mm
- dla rur o średnicy Ø25 – Ø32 mm – 30 mm
- dla rur o średnicy Ø40 mm – 40 mm

Na rozgałęzieniach i podejściach od pionów c.w.u. zainstalować zawory odcinające. Na podłączeniu przyborów sanitarnych w pomieszczeniach toalet dla dzieci zamontować termostatyczne zawory mieszające z nastawą temperatury 40°C zapobiegające poparzeniu.

Podejścia pod przybory instalacji c.w.u. wykonać z rur wielowarstwowych.

Przewody zasilające przybory należy prowadzić w bruzdach ściennych oraz w posadzce. Wszystkie przewody podejściowe należy prowadzić w rurze osłonowej typu peszel.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie w zasobnikowym pojemnościowy podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>.

Źródłem ciepła dla podgrzewu c.w.u. będzie istniejący węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu P-1.13 w piwnicy. Z uwagi na brak możliwości przesyłu ciepła w okresie letnim (sieć ciepła pracuje tylko w okresie grzewczym) jako dodatkowe źródło ciepła zaprojektowano elektryczny kocioł c.o. o mocy 48,0 kW. Kocioł umieszczony będzie w pomieszczeniu P-1.14 przy zasobniku.

#### 4.3. Zapotrzebowanie wody

- dzieci – 275 os.
- wychowawcy – 11 os.

Jednostkowe zużycie wody (Dz. U. 2002 Nr 8, poz. 70)

- 40 dm<sup>3</sup>/1 os

$$Q_{\text{śrd}} = 40 \times 286 = 11\,440 \text{ dm}^3/\text{d} = 11,44 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max d}} = Q_{\text{śrd}} \times N_d = 11,44 \times 1,5 = 17,16 \text{ m}^3/\text{d}$$

Obliczeniowy przepływ wody zgodnie z normą PN-92/B-01706 wg wzoru:

$$q = 4,4 (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \text{ dla } \sum q \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Nazwa przyboru	Ilość	$q_n$	Suma w [l/s]
Bateria umywalkowa	43	0,07	3,01
Bateria zlewozmywakowa	7	0,07	0,49
Bateria natryskowa	4	0,15	0,60
Płuczka zbiornikowa	28	0,13	3,64
Zawór czerpakny DN15	2	0,30	0,60
Pisuar	2	0,30	0,60
			$\Sigma \quad 8,94$

$$q = 4,4 (8,94)^{0,27} - 3,41$$

$$q = 4,54 \text{ l/s}$$

#### 4.4. Dobór pojemności zasobnika c.w.u.

Obliczenie zapotrzebowania ciepła dla przygotowania c.w.u. wg PN-90/B-01706.

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. :

$$\text{dzieci} = 15 \text{ dm}^3/\text{d j.n}$$

$$\text{wychowawcy} = 15 \text{ dm}^3/\text{d j.n}$$

Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru:

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244} = 2,34$$

Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.

$$q_{d\text{śr}} = 275 \times 15 + 11 \times 15 = 4290 \text{ dm}^3/\text{d} = 4,29 \text{ m}^3/\text{d}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u.

$$q_{h\text{śr}} = q_{d\text{śr}} / 8 = 0,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u.

$$q_{h\text{max}} = q_{h\text{śr}} \times N_h = 1,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa moc cieplna dla układu bez zasobnika:

$$Q = q_{h\text{max}} \times \rho \times c_w \times (t_c - t_z)/3600$$

gdzie:

$\rho$  – gęstość wody przy 5°C,  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

$c_w$  – ciepło właściwe wody,  $c_w = 4,2 \text{ kJ/kg K}$

$t_c$  – obliczeniowa temperatura c.w.u.,  $t_c = 55^\circ\text{C}$

$t_z$  – obliczeniowa temperatura wody zimnej,  $t_z = 5^\circ\text{C}$

$$Q = 1,26 \times 1000 \times 4,2 \times (55 - 5)/3600 = 73,5 \text{ kW}$$

Obliczeniowa pojemność zasobnika c.w.u.:

$$V_z = 35 \times \emptyset \times U \times \lg(N_h)$$

gdzie:

$\emptyset$  – optymalny współczynnik akumulacji,  $\emptyset = 0,35$

$$V_z = 35 \times 0,35 \times 286 \times \lg(2,34) = 1293 \text{ dm}^3$$

Dobrano zasobnik o pojemności  $V = 1000 \text{ dm}^3$ , współczynnik akumulacji  $\emptyset = 0,48$

Obliczeniowa moc cieplna dla układu z zasobnikiem:

$$Q_{cwu} = \frac{1,05 \times Q}{[(N_h - 1) \times \emptyset] + 1} = \frac{1,05 \times 73,5}{[(2,34 - 1) \times 0,48] + 1} = 46,9 \text{ kW}$$

#### **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza ciepłej wody**

Zgodnie z normą PN-76/B-02440 instalację c.w.u. należy wyposażyć w zawór bezpieczeństwa, automatyczną regulację temperatury oraz zawór zwrotny.

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa powinna wynosić:

$$d = \sqrt{4 \times G / (3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{1,1 \times (p_1 - p_2) \times \gamma})}$$

gdzie:

$G$  – przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,16 \times V = 0,16 \times 1000 = 160 \text{ kG/h}$$

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_c = 0,35 \times \alpha = 0,35 \times 0,2 = 0,07$$

$p_1$  – dopuszczalne ciśnienie robocze podgrzewacza,  $p_1 = 1,0 \text{ kG/cm}^2$

$p_2$  – ciśnienie na wylocie z zaworu,  $p_2 = 0,0 \text{ kG/cm}^2$

$\gamma$  – ciężar objętościowy wody użytkowej przy temp. dopuszczalnej,  $\gamma = 986 \text{ kG/m}^3$

$$d = \sqrt{4 \times 160 / (3,14 \times 1,59 \times 0,07 \times \sqrt{1,1 \times (1,0 - 0,0) \times 986})} = 7,45 \text{ mm}$$

Rzeczywista średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa  $d_o = 20 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa

typ	2115 1"
średnica	$d1 \times d2 = 1" \times 1 \frac{1}{4}" \text{ mm}$
minim. średnica wewn.	$d_o = 20 \text{ mm}$
ilość sztuk	$n = 1 \text{ szt}$

#### **Dobór naczynia przeponowego na instalacji c.w.u.**

Pojemność zasobnika  $V_z = 1,00 \text{ m}^3$

Wymagana pojemność użytkowa naczynia przeponowego:

$$V_u = 1,1 \times 1,00 \times 999,7 \times 0,0287 = 31,56 \text{ dm}^3$$

Pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego:

$$V_c = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_{st}} \text{ dm}^3$$

Maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji  $P_{\max} = 6 \text{ bar}$

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego:  $P_{st} = 1,0 \text{ bar}$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_c = 44,18 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe

pojemność całkowita	$V_c = 60 \text{ dm}^3$
dopuszczalne ciśnienie robocze	$P = 1,0 \text{ MPa}$
przyłącze	$1 \frac{1}{4}" \text{ Rp}$

#### **4.5. Instalacja wody p.poż.**

Przewody rozprowadzające i piony dla instalacji przeciwpożarowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN/H-74200, łączonych za pomocą kształtek gwintowanych.

Przewody rozprowadzające umieszczone będą w istniejącym kanale oraz w przestrzeni stropu podwieszanego na parterze. W piwnicy instalacja prowadzona pod stropem.

Instalacja składać się będzie z trzech pionów hydrantowych, z których zasilane będą hydranty wewnętrzne  $\varnothing 25 \text{ mm}$ .

Hydranty umieścić w szafkach hydrantowych wnekowych wyposażonych w zawór kulowy, gumowy wąż tłoczny (hydrant  $\varnothing 25$ ), prądownicę i gaśnice proszkową 12 kg.

Głowice zaworu hydrantu należy umieścić na wysokości 1,35 m od poziomu podłogi.

Minimalne ciśnienie na hydrancie musi wynosić 0,2 MPa.

Wydajność hydrantu  $\varnothing 25$  wynosi -  $q_p = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Dla obiektu przyjmuje się jednoczesne działanie dwóch sąsiednich hydrantów:

$$Q_{p.poz.w.} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Na włączeniu instalacji pożarowej zabudować zawór antyskażeniowy typu EA.

#### **4.6. Przyłącze wodociągowe**

Na istniejącym przyłączy wody należy dokonać rozdziału instalacji wody bytowej oraz p.poż.

Na zasilaniu wody bytowej zamontować zawór priorytetu. Na zaworze nastawia się minimalne ciśnienie, które musi być w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej. Jeżeli ciśnienie w instalacji p.poż. spadnie poniżej nastawionego ciśnienia na zaworze, zawór automatycznie odcina zasilanie wody do instalacji bytowej. Zawór ten nie potrzebuje żadnych dodatkowych źródeł zasilania i działa niezależnie od innych systemów.



Na odejściu do zasilania instalacji hydrantowej zamontować zawór antyskażeniowy typu EA. Zawór antyskażeniowy zamontować również na instalacji wody bytowej.

#### 4.7. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne odprowadzane będą istniejącymi przewodami odpływowymi ułożonymi pod posadzką oraz w kanale.

Instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur PVC-U HT w zakresach średnic 50 ÷ 110 mm.

Piony po zmontowaniu będą omurowane lub osłonięte konstrukcją z użyciem płyt gipsowo-kartonowych odpornych na wilgoć. Zakończenia pionów kanalizacyjnych włączyć do istniejących rur wywiewnych wyprowadzonych nad dach obiektu lub zamontować zawory napowietrzające. W przypadku obudowy zaworu należy zapewnić do niego dostęp powietrza (obudowa ażurowa).

Podejścia odpływowe z urządzeń sanitarnych do pionu prowadzić należy ze spadkiem min.  $i = 2,5 \%$ .

Wszystkie przybory i urządzenia sanitarne należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne-syfony.

Przed przejściem pionu spustowego w przewód odpływowy zastosować rewizję o średnicach zgodnych ze średnicą pionu.

Przewody odpływowe włączyć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej znajdującej się w kanale.

Przewody odpływowe wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U Klasa S SDR34.

#### 4.8. Ilość ścieków sanitarnych

Dobowy odpływ ścieków z obiektu przyjęto jako 95% średniego zapotrzebowania wody:

$$Q_{\text{sr d}} = 0,95 \times 11,44 = 10,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ obliczeniowy według normy PN-92/B-01707

$$q_s = K \sqrt{\sum AW_s}$$

$$K = 0,7 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$AW_s = \text{równoważnik}$$

Wyszczególnienie	Ilość/szt.	$AW_s$	$\Sigma q_n$
Umywalka	14	0,5	7,0
Umywalka zbiorcza	6	1,0	6,0
Zlewozmywak	7	1,0	7,0
Natrysk	1	1,0	1,0
Miska ustępowa	28	2,5	70,0
Pisuar	2	0,5	1,0
Wpust podłogowy DN50	9	1,0	9,0
$\Sigma$			101,0

$$q_s = 0,7 \times \sqrt{101,0} = 7,03 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### 4.9. Instalacja kanalizacji deszczowej

Instalacja kanalizacji deszczowej odprowadzać będzie wodę deszczową z projektowanych odwodnień liniowych położonych przy schodach wejściowych do piwnicy oraz przy nawierzchni poliuretanowej.

Instalację kanalizacji deszczowej projektuje się z rur PVC-U Klasa S SDR34 o średnicy 160 mm typ „LITE”. Instalację włączyć poprzez istniejące studnie do sieci kanalizacji deszczowej położonej na terenie.

Włączenie do istniejących studni wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych do rury PVC.

Z uwagi na zamulenie studzienek należy wykonać czyszczenia instalacji kanalizacji na całym terenie.

## 5. Instalacja ciepła technologicznego

Źródłem ciepła na potrzeby doprowadzenia ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych będzie istniejący węzeł ciepła. Modernizacja węzła wg niezależnego opracowania. W węźle ciepła należy przygotować króćce do zasilenia wymiennika pośredniego woda / 35%-glikol etylenowy wg rys. CT-04. W doborze wymiennika uwzględniono moc na potrzeby podłączenia nagrzewnic trzech central wentylacyjnych. Dwie projektowane w obecnym etapie CNW1 i CNW3 oraz jedna z etapu wcześniejszego NW1 (AHU1). Na potrzeby podłączenia centrali wentylacyjnej NW1, przygotowano odgańlenie wg rys. CT-01. Podłączenie nagrzewnicy centrali AHU1 poza zakresem niniejszego opracowania.

Zgodnie z projektem instalacji centralnego ogrzewania parametr zasilający przygotowany w węźle ciepła wnosi:  $T_z/T_p=90/70^{\circ}\text{C}$

### 5.1 Opis instalacji ciepła technologicznego

Parametry pracy obiegu CT (CNW1):

Parametry instalacji	70/50°C
Całkowita moc	48,5 kW

Parametry pracy obiegu CT (CNW3):

Parametry instalacji	70/50°C
Całkowita moc	17,7 kW

Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło technologiczne z uwzględnieniem nagrzewnicy centrali z poprzedniego etapu NW1 o mocy,  $Q=26,5\text{kW}$  wynosi  $Q_c\sim 95\text{kW}$ . Na to zapotrzebowanie zaprojektowano wymiennik ciepła woda / 35% glikol o parametrach pracy po stronie pierwotnej (węzeł ciepła):  $T_z/T_p=90/70^{\circ}\text{C}$  oraz wtórnej (glikolowej) o parametrze:  $T_z/T_p=70/50^{\circ}\text{C}$  – załącznik nr 1.

Instalację ciepła technologicznego CT zaprojektowano jako dwururową, wykonaną z rur ze stali cienkościennej ocynkowanej zewnętrznie łączonej przez zaciskanie, o parametrach czynnika grzewczego 70/50°C. Czynnikiem grzewczym będzie 35% roztwór glikolu etylenowego.

Instalacja prowadzona będzie z projektowanego wymiennika płytowego woda/glikol zlokalizowanego w pom. P-1.14,a następnie doprowadzona do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych znajdujących się na dachach budynku. Wszystkie rury należy zaizolować termicznie.

Na przewodach zasilających przed dojściem do nagrzewnicy oraz na przewodach powrotnych za wyjściem z nagrzewnicy zastosować armaturę oraz termometry i manometry techniczne zgodnie z rysunkiem nr CT-04 - rozwinięcie i szczegółami podłączenia. Na gałęźce zasilającej nagrzewnicy zastosować filtr odcięty zaworami.

Regulacja obiegu instalacji ciepła technologicznego realizowana będzie przy pomocy automatycznych zaworów niezależnych od ciśnienia różnicowego 2-drogowych z siłownikami elektrycznymi zamontowanych na przewodzie powrotnym oraz zaworu równoważącego umieszczonych na powrocie obiegu wtórnego. Dodatkowo na działce by-passu projektuje się zawór regulacyjny 2-drogowy z siłownikiem z nastawą wstępną zapewniający 10% nominalnego przepływu czynnika grzewczego. W układ przeciwwamrozeniowy wchodzi pompa obiegu wtórnego. Dobór pomp obiegowych wg załączników nr 6 i 7.

W układzie zaprojektowanym strumień gorącej wody zależnie od potrzeb jest redukowany bez kierowania go na obejście. Jedynie z uwagi na gotowość i dostępność czynnika, cyrkulacji na odcinkach prowadzonym w nieogrzewanej przestrzeni poddasza oraz dla zachowania minimalnego przepływu dla poprawnej pracy pomp zostały zaprojektowane spinki dla zachowania minimalnego około 10% przepływu. Dobrane modele siłowników pozwalają wykorzystać sygnał 0-10V ze sterownika.

Gdy sterownik wysła 10V zawór główny jest całkowicie otwarty a 2-drogowy zawór regulacyjny na by-passie całkowicie zamknięty. Zmiana sygnału w kierunku 0V powoduje zamykanie zaworu głównego i jednocześnie otwieranie zaworu na spince. Przy czym 0V oznacza całkowite otwarcie spinki na której dobrany zawór przepuszcza 10% całkowitego przepływu. Układ hydrauliczny podłączenia nagrzewnic zlokalizowany w pustej sekcji centrali wentylacyjnej przeznaczonej na ten cel.

Centrale powinny posiadać zabezpieczenie przeciwzamrożeniowo. W celu zabezpieczenia nagrzewnicy wodnej przed zamrożeniem należy zamontować termostat przeciwzamrożeniowy, który zadziała, jeżeli temperatura powietrza za nagrzewnicą (lub temperatura czynnika - dla czujników umieszczonych po stronie wody) spadnie poniżej nastawy termostatu.

Zadziałanie termostatu podczas pracy centrali powinno powodować:

- maksymalne otwarcie zaworu regulacyjnego,
- zamknięcie przepustnicy powietrza świeżego,
- zatrzymanie pracy wentylatora.

Zadziałanie termostatu podczas postoju centrali powinno spowodować:

- maksymalne otwarcie zaworu regulacyjnego,
- uruchomienie pompy obiegowej.

W skład układu przeciwzamrożeniowego wchodzi:

- zawory z siłownikami elektrycznymi,
- pompa obiegowa.

Odpowietrzanie systemu jest realizowane za pomocą automatycznych odpowietrzników z zbiorniczkami powietrza, umieszczonych w najwyższych punktach instalacji. Odwodnienie instalacji zapewnione w najniższym jej punkcie.

## 5.2 Dobór urządzeń

W związku z tym, że nowo projektowana instalacja ciepła technologicznego projektowana jest z medium ze środkiem przeciwzamarzającym, w układzie projektuje się pośredni wymiennik ciepła woda / 35% glikol etylenowy o mocy grzewczej  $Q \approx 95 \text{ kW}$ . Dobór wymiennika i parametry techniczne wg załącznika nr 1. Wymiennik ciepła zarówno po stronie wodnej jak i glikolowej należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 4bar po stronie glikolowej – zał. nr 5 (UWAGA: przed montażem / zakupem zaworu bezpieczeństwa po stronie wodnej wymiennika, należy zweryfikować ciśnienie robocze i otwarcia ZB po stronie węzła ciepła i dostosować do istniejącego). W razie wątpliwości, należy rozwiązanie skonsultować z projektantem opracowania.

Zabezpieczenie instalacji grzewczej po stronie glikolowej przed wahaniami ciśnienia instalacji realizowane jest układem opartym na przeponowym naczyniu wzbiorczym o pojemności  $V=50 \text{ l}$ . Dobór naczynia i obliczenia wg zał. nr 2.

Pompy obiegowe instalacji ciepła technologicznego. Dobór pomp obiegowych zarówno po stronie wodnej, jak i glikolowej wg załączników nr 3 i 4.

Montaż układu hydraulicznego z kompletem armatury wg rys. CT-04.

### 5.3 Próby szczelności

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 70°C, temperatura powrotu 50°C.
- Ciśnienie robocze 3,5bar
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 4,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30°C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- temperatura pomieszczeń w momencie rozpoczęcia próby powinna być ustabilizowana na stałym poziomie,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach nie powinno być przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia po pół godzinnej obserwacji instalacji jest mniejszy bądź równy 0,06 MPa.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

### 5.4 Wytyczne branżowe

#### BRANŻA BUDOWLANA

- wykonać przebiccia w przegrodach konstrukcyjnych budynku,
- wykonać zawieszenia pod rurociągi,
- wykonać mocowanie urządzeń grzewczych,
- przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych,
- przejścia instalacji przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności,
- zapewnić dostęp do wszystkich elementów regulacyjnych instalacji oraz urządzeń w celu wyregulowania oraz okresowej kontroli i konserwacji.

#### BRANŻA ELEKTRYCZNA

Należy doprowadzić energię elektryczną do:

- elementów sterowania i automatycznej regulacji (siłowniki zaworów regulacyjnych – sterowanie z automatyki centrali wentylacyjnej),
- pomp obiegowych głównych P1 i P2 (moce pomp wg załączników nr 3 i 4) oraz
- pomp obiegowych P3 i P4 układów antyzamrożeniowych przy centralach wentylacyjnych – zasilanych z central wentylacyjnych (moce pomp wg załączników nr 6 i 7).

## BRANŻA AUTOMATYKI

- doprowadzić sygnał z central wentylacyjnych o stanie ich pracy (tryb grzania, tryb pracy układu antyzamrozeniowego) do regulatora węzła ciepła, celem uruchomienia pomp głównych i doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic.

### 5.5 Typy i warunki zastosowanych materiałów i urządzeń

Producentów oraz typy materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji oraz unifikacji zastosowanych materiałów i urządzeń. Mogą być one zastąpione przez równoważne im produkty, jeśli będą zaakceptowane przez inwestora.

Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne atesty (dopuszczenia, certyfikaty) i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu zamawianego urządzenia, należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na jego zmianę.

Elementy, których przykładowy typ lub charakterystyka nie zostały podane muszą odpowiadać odnośnym Normom i spełniać obowiązujące wymagania.

Urządzenia instalacji i materiały związane z instalacją ppoż. które zastosowano w budynku, muszą posiadać aktualne certyfikaty i aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

## 6. Instalacja wentylacji mechanicznej

### 6.1. Założenia do bilansu powietrza wentylacyjnego

- |   |                   |
|---|-------------------|
| • strefa klimatyczna zimowa                 | III               |
| • strefa klimatyczna letnia                 | I                 |
| • obliczeniowa temperatura zewnętrzna zimą  | -20°C             |
| • obliczeniowa temperatura zewnętrzna latem | +30°C $\phi=45\%$ |

Parametry wewnętrzne pomieszczeń zgodne z wymaganiami i zaleceniami norm i przepisów.

- ilość powietrza wentylacyjnego dla sal 30m<sup>3</sup>/h/osobę dorosłą i 15m<sup>3</sup>/h/dziecko lecz nie mniej niż jedna wymiana na godzinę (1w/h),
- ilość powietrza wentylacyjnego dla natrysku: 100m<sup>3</sup>/h,
- ilość powietrza wentylacyjnego dla miski ustępowej: 50m<sup>3</sup>/h,
- ilość powietrza wentylacyjnego dla pisuaru: 30m<sup>3</sup>/h,
- ilość powietrza wentylacyjnego dla umywalki: 15m<sup>3</sup>/h,
- ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń magazynowych: 1,0÷2,0 w/h,
- ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń socjalnych i aneksów : 0,1÷2,0 w/h,
- ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń technicznych i gospodarczych: 1,0 w/h,

### 6.2. Opis rozwiązania

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów jakościowych oraz ilościowych powietrza wentylacyjnego projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną i indywidualną mechaniczną wywiewną.

**Krotności wymian oraz bilans powietrza wentylacyjnego zestawiono w tabeli 1 (zał. 9).**

Parametry poszczególnych urządzeń opisano w punkcie 6.3.

#### Układ wentylacyjny N1W1

Instalacja nawiewna zaprojektowana została jako wspólna dla wszystkich pomieszczeń objętych jej zakresem (patrz tabela 1 – zał.9) i realizowana będzie przez centralę **CNW1**.

### Strona nawiewna:

filtr F7 (włókno szklane),  
wymiennik obrotowy (sprawność 79,4%),  
nagrzewnica wodna  $Q_g = 48,5 \text{ kW}$  ( $70/50^\circ\text{C}$ ), glikol etylenowy 35%  
chłodnica freonowa  $Q_{ch} = 29,6 \text{ kW}$  (R410a), II-rzędowa  
wentylator nawiewny  $V_n = 7950 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $N = 2,69 \text{ kW}$ ;  $U = 3 \sim 400 \text{ V}$ ),  $\Delta P = 250 \text{ Pa}$

### Strona wywiewna:

filtr M5,  
wentylator wywiewny  $V_n = 5335 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $N = 1,23 \text{ kW}$ ;  $U = 3 \sim 400 \text{ V}$ ),  $\Delta P = 200 \text{ Pa}$

### NAWIEW:

Powietrze czerpane będzie czerpnięą zabudowaną na kanale czerpnym w ilości  $7950 \text{ m}^3/\text{h}$ , filtrowane a następnie chłodzone i/lub ogrzewane w centrali wentylacyjnej **CNW1** do temperatury nawiewu  $+19 \pm 1^\circ\text{C}$

i rozprowadzane poprzez sieć przewodów wentylacyjnych do poszczególnych punktów nawiewnych. Punkty nawiewne zakończone będą kratkami z przepustnicami regulacyjnymi i/lub zaworami wentylacyjnymi. Projektuje się kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i/lub okrągłym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zaizolowane termicznie matami z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ) w płaszczu z folii aluminiowej o gr. 40 mm dla kanałów wewnętrznych. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolowane będą matami z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ) o gr. 80 mm i dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej.

Chłodnica centrali dobrana została jako dwusekcyjna, zasilana będzie czynnikiem R410a i współpracować będzie z dwoma niezależnymi agregatami skraplającymi **AS1.1** i **AS1.2** zlokalizowanymi na dachu budynku na konstrukcji wsporczej (zgodnie z rysunkiem WK-04. Agregaty połączone będą z chłodnicą poprzez rurociągi miedziane (do celów chłodniczych) izolowane termicznie. Na poszczególnej instalacji rurowej zabudowany zostanie zawór rozprężny współpracujący z modułem sterowniczym. Sterownie wydajnością chłodnicy/agregatu realizowane będzie poprzez automatykę centrali **CNW1**. Całość wyposażenia sterującego w dostawie z agregatami skraplającymi. Odprowadzenie powstałego kondensatu z chłodnicy wykonane będzie z rur PVC i odprowadzone będzie bezpośrednio na dach budynku.

W celu ograniczenia emisji hałasu do pomieszczeń na kanale wywiewnym zabudowany będzie tłumik akustyczny o zdolności tłumienia 32 dB(A)

### WYWIEW:

Powietrze wywiewane będzie z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej **CNW1** i usuwane w ilości  $5335 \text{ m}^3/\text{h}$  na zewnątrz budynku poprzez wyrzutnię zintegrowaną z centralą. Powietrze z poszczególnych pomieszczeń usuwane będzie poprzez sieć przewodów wentylacyjnych zakończonych kratkami wywiewnymi z przepustnicami regulacyjnymi i/lub zaworami wentylacyjnymi.

Projektuje się kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i/lub okrągłym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zaizolowane termicznie matami z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ) w płaszczu z folii aluminiowej o gr. 40 mm dla kanałów wewnętrznych. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolowane będą matami z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ) o gr. 80 mm i dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej.

W celu ograniczenia emisji hałasu do pomieszczeń na kanale wywiewnym zabudowany będzie tłumik akustyczny o zdolności tłumienia 25 dB(A)

### **Układ wentylacyjny N2W2**

Układ N2W2 realizował będzie wentylację dla pomieszczenia szatni przestrzeni (p.0.5) i oparty będzie o centralę **CNW2** typu podwieszanego.

#### **NAWIEW:**

Powietrze czerpane będzie czerpnią zlokalizowaną na dachu budynku, zamontowaną na kanale czerpnym w ilości 1000m<sup>3</sup>/h, wstępnie ogrzane w nagrzewnicy elektrycznej **NG2** o mocy nominalnej 3,0kW (o ile to konieczne), filtrowane a następnie rozprowadzane poprzez sieć przewodów wentylacyjnych do poszczególnych punktów nawiewnych. Punkty nawiewne zakończone będą kratkami wentylacyjnymi z przepustnicami regulacyjnymi. Projektuje się kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i/lub okrągłym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zaizolowane termicznie matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) w płaszczu z folii aluminiowej o gr.40mm dla kanałów wewnętrznych. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolowane będą matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) o gr. 80mm i dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej.

#### **WYWIEW:**

Powietrze usuwane będzie wyrzutnią zlokalizowaną na dachu budynku, zamontowaną na kanale wyrzutowym w ilości 1200m<sup>3</sup>/h. Powietrze usuwane będzie poprzez sieć przewodów wentylacyjnych zakończonych kratkami wentylacyjnymi z przepustnicami regulacyjnymi. Projektuje się kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i/lub okrągłym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zaizolowane termicznie matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) w płaszczu z folii aluminiowej o gr.40mm dla kanałów wewnętrznych. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolowane będą matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) o gr. 80mm i dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej.

### **Układ wentylacyjny N3W3**

Układ N3W3 realizował będzie wentylację dla przestrzeni sali-auli i oparty będzie o centralę **CNW3**.

#### **Strona nawiewna:**

filtr F7 (włókno szklane),  
wymiennik obrotowy (sprawność 81,8%),  
nagrzewnica wodna  $Q_g = 17,7\text{kW}$  (70/50°C), glikol etylenowy 35%  
chłodnica freonowa  $Q_{ch} = 31,4\text{kW}$  (R410a), II-rzędowa  
wentylator nawiewny  $V_n = 4350\text{m}^3/\text{h}$  ( $N = 1,2\text{kW}$ ;  $U = 3\sim 400\text{V}$ ),  $\Delta P = 200\text{Pa}$

#### **Strona wywiewna:**

filtr M5,  
wentylator wywiewny  $V_n = 4350\text{m}^3/\text{h}$  ( $N = 1,13\text{kW}$ ;  $U = 3\sim 400\text{V}$ ),  $\Delta P = 200\text{Pa}$

#### **NAWIEW:**

Powietrze czerpane będzie czerpnią zintegrowaną z centralą wentylacyjną w ilości 4350m<sup>3</sup>/h, filtrowane a następnie chłodzone i/lub ogrzewane w centrali wentylacyjnej **CNW1** do temperatury nawiewu  $+19\pm 1^\circ\text{C}$  i rozprowadzane poprzez sieć przewodów wentylacyjnych do poszczególnych punktów nawiewnych. Punkty nawiewne zakończone będą nawiewnikami wirowymi z przepustnicami regulacyjnymi. Projektuje się kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i/lub okrągłym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zaizolowane termicznie matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) w płaszczu z folii aluminiowej o gr.40mm dla kanałów wewnętrznych. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku

zaizolowane będą matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) o gr. 80mm i dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej.

Chłodnica centrali dobrana została jako dwusekcyjna, zasilana będzie czynnikiem R410a i współpracować będzie z dwoma niezależnymi agregatami skraplającymi **AS3.1** i **AS1.3** zlokalizowanymi na dachu budynku na konstrukcji wsporczej (zgodnie z rysunkiem WK-02. Agregaty połączone będą z chłodnicą poprzez rurociągi miedziane (do celów chłodniczych) izolowane termicznie. Na poszczególniej instalacji rurowej zabudowany zostanie zawór rozprężny współpracujący z modułem sterowniczym. Sterownie wydajnością chłodnicy/agregatu realizowane będzie poprzez automatykę centrali **CNW3**. Całość wyposażenia sterującego w dostawie z agregatami skraplającymi. Odprowadzenie powstałego kondensatu z chłodnicy wykonane będzie z rur PVC i odprowadzone będzie bezpośrednio na dach budynku.

W celu ograniczenia emisji hałasu do pomieszczeń na kanale wywiewnym zabudowany będzie tłumik akustyczny o zdolności tłumienia 30dB(A)

#### WYWIEW:

Powietrze wywiewane będzie z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej **CNW3** i usuwane w ilości 4350m<sup>3</sup>/h na zewnątrz budynku poprzez wyrzutnię zintegrowaną z centralą. Powietrze usuwane będzie poprzez sieć przewodów wentylacyjnych zakończonych kratkami wywiewnymi z przepustnicami regulacyjnymi. Projektuje się kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym i/lub okrągłym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej zaizolowane termicznie matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) w płaszczu z folii aluminiowej o gr.40mm dla kanałów wewnętrznych. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolowane będą matami z wełny mineralnej ( $\lambda=0,035\text{W/mK}$ ) o gr. 80mm i dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej.

W celu ograniczenia emisji hałasu do pomieszczeń na kanale wywiewnym zabudowany będzie tłumik akustyczny o zdolności tłumienia 25dB(A).

#### Układ wentylacyjny W1.1

Układ W1.1 oparty o wentylator kanałowy **WW1.1** o parametrach pracy  $V_w=30\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP=100\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia portierni (pom.P.0.6).

Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa włączona będzie do istniejącego przewodu wentylacji grawitacyjnej znajdującego się w pomieszczeniu. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie przez nieszczelności pomieszczenia.

#### Układ wentylacyjny W1.2

Układ W1.2 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.2** o parametrach pracy  $V_w=30\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP=80\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z obudowy akwarium dekoracyjnego zlokalizowanego na parterze w korytarzu (pom. P.0.1) – ilość powietrza wentylacyjnego oraz sposób wentylacji do zweryfikowania po wyborze dostawcy i typu zestawu akwarystycznego. Powietrze z przestrzeni akwarium usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do wspólnej wyrzutni dachowej **Wy1**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie przez nieszczelności obudowy.

#### Układ wentylacyjny W1.3

Układ W1.3 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.3** o parametrach pracy  $V_w=30\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dP=80\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia aneksu kuchennego (pom. P.0.8). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do



wspólnej wyrzutni dachowej **Wy1**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie przez nieszczelności obudowy.

#### **Układ wentylacyjny W1.4**

Układ W1.4 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.4** o parametrach pracy  $V_w=40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40 \text{ Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia aneksu-garderoby (pom. P.1.16A). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do wyrzutni ściennej **Wy4**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio z pomieszczenia P.1.16 – pokój nauczycielski.

#### **Układ wentylacyjny W1.5**

Układ W1.5 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.5** o parametrach pracy  $V_w=40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40 \text{ Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia aneksu-kuchni (pom. P.1.16B). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do wyrzutni ściennej **Wy5**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio z pomieszczenia P.1.16 – pokój nauczycielski.

#### **Układ wentylacyjny W1.6**

Układ W1.6 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.6** o parametrach pracy  $V_w=40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40 \text{ Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia aneksu-kuchni (pom. P.2.15). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do wspólnej wyrzutni dachowej **Wy1**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie zaworem wentylacyjnym nawiewnym z układu **N1** (CNW1).

#### **Układ wentylacyjny W1.7**

Układ W1.7 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.7** o parametrach pracy  $V_w=120 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=120 \text{ Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczeń gospodarczych (pom. P.1.9 i P.2.9) oraz maszynowni (pom. P.0.15). Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowane będą zawory wentylacyjne wywiewne. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do indywidualnej wyrzutni dachowej **Wy3**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/transferowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220 \text{ cm}^2$ .

#### **Układ wentylacyjny W1.8**

Układ W1.8 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW1.8** o parametrach pracy  $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=140 \text{ Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczeń porcjowania (pom. P.0.14, P.1.8 i P.2.8). Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowane będą zawory wentylacyjne wywiewne. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do indywidualnej wyrzutni dachowej **Wy2**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/transferowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220 \text{ cm}^2$ .

### **Układ wentylacyjny W1.9**

Układ W1.9 oparty będzie o wentylator dachowy **WW1.9** o parametrach pracy  $V_w=610 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=170\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczeń WC pom. (P.0.18, P.0.19, P.1.12, P.2.12). Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowane będą zawory wentylacyjne wywiewne. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/transferowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220\text{cm}^2$  dla pomieszczeń P.0.18 i P.0.19 oraz kratkę transferową o wymiarach  $400\times 200\text{mm}$  dla pomieszczeń P.1.12, P.2.12.

### **Układ wentylacyjny W1.10**

Układ W1.10 oparty będzie o wentylator dachowy **WW1.10** o parametrach pracy  $V_w=375 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=140\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczeń WC pom. P.0.17, P.1.11, P.2.11). Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowane będą zawory wentylacyjne wywiewne. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/transferowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220\text{cm}^2$ .

### **Układ wentylacyjny W1.11**

Układ W1.11 oparty będzie o wentylator dachowy **WW1.11** o parametrach pracy  $V_w=700 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=160\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczeń WC pom. (P.0.16, P.1.10, P.2.10). Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowane będą zawory wentylacyjne wywiewne. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/transferowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej poprzez transferową o wymiarach  $400\times 200\text{mm}$ .

### **Układ wentylacyjny W3.1**

Układ W3.1 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW3.1** o parametrach pracy  $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=70\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia sanitarno-higienicznego (pom. P.0.26). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do wyrzutni dachowej **Wy6**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie poprzez dwa ciśnieniowe nawiewniki okienne o wydajności  $30\text{m}^3/\text{h}$  każdy, zamontowane w pomieszczeniu P.0.24. Pomieszczenie P.0.25 (garderoba) wentylowane będzie pośrednio.

### **Układ wentylacyjny W3.2**

Układ W3.2 oparty będzie o wentylator kanałowy **WW3.2** o parametrach pracy  $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=70\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia szatni (pom. P.0.29). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO na których zabudowany będzie zawór wentylacyjny wywiewny. Instalacja kanałowa wyprowadzona będzie do wyrzutni dachowej **Wy7**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/transferowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej (P.0.20) poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220\text{cm}^2$ .

### **Układ wentylacyjny W3.3**

Układ W3.3 oparty będzie o wentylator ścienny (typu łazienkowego) **WW3.3** o parametrach pracy  $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia magazynowego (pom. P.0.27). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO i kierowane do wyrzutni dachowej **Wy8**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie poprzez dwa ciśnieniowe nawiewniki okienne o wydajności  $25\text{m}^3/\text{h}$  każdy, zamontowane w pomieszczeniu.

### **Układ wentylacyjny W3.4**

Układ W3.4 oparty będzie o wentylator ścienny (typu łazienkowego) **WW3.4** o parametrach pracy  $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia magazynu urządzeń ogrodowych (pom. P.0.28). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO i kierowane do wyrzutni dachowej **Wy9**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie poprzez dwa ciśnieniowe nawiewniki okienne o wydajności  $25\text{m}^3/\text{h}$  każdy, zamontowane w pomieszczeniu.

### **Układ wentylacyjny W3.5**

Układ W3.5 oparty będzie o wentylator ścienny (typu łazienkowego) **WW3.5** o parametrach pracy  $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia toalety dla dzieci (pom. P.0.32). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO i kierowane do wyrzutni dachowej **Wy10**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/przenosowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej (P.0.20) poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220\text{cm}^2$ .

### **Układ wentylacyjny W3.6**

Układ W3.6 oparty będzie o wentylator ścienny (typu łazienkowego) **WW3.6** o parametrach pracy  $V_w=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia toalety dla personelu (pom. P.0.31). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO i kierowane do wyrzutni dachowej **Wy11**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/przenosowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej (P.0.20) poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220\text{cm}^2$ .

### **Układ wentylacyjny W3.7**

Układ W3.7 oparty będzie o wentylator ścienny (typu łazienkowego) **WW3.7** o parametrach pracy  $V_w=30 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=40\text{Pa}$ , realizował będzie wentylację wywiewną z pomieszczenia środków czystości (pom. P.0.30). Powietrze z pomieszczenia usuwane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych typu SPIRO i kierowane do wyrzutni dachowej **Wy12**. Nawiew kompensacyjny realizowany będzie pośrednio/przenosowo z układu **N1** (CNW1) z przestrzeni korytarzowej (P.0.20) poprzez kratkę w drzwiach i/lub podcięcie o powierzchni min  $220\text{cm}^2$ .

### 6.3. Wykaz urządzeń wraz z zapotrzebowaniem mocy elektrycznej

Symb. Branż.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc 400V	Moc 230 V	Moc sumaryczna
1	2	3	4	5	6
CNW1	Centrala nawiewno-wywiewna	1	2,69 1,23	-	3,92kW; 400V
CNW2	Centrala nawiewno-wywiewna	1	-	0,28	0,28kW ; 230V
CNW3	Centrala nawiewno-wywiewna	1	1,20 1,13	-	2,33 kW; 400V
WW1.9	Wentylator dachowy	1	-	0,09	0,09kW ; 230V
WW1.10	Wentylator dachowy	1	--	0,07	0,07kW ; 230V
WW1.11	Wentylator kanałowy	6	-	0,04	0,08kW ; 230V
WW1.7,8	Wentylator kanałowy	6	-	0,04	0,08kW ; 230V
WW1.1 ,2,3,4,5,6	Wentylator kanałowy	6	-	0,03	0,18kW ; 230V
WW3.1,2	Wentylator kanałowy	2	-	0,04	0,08kW ; 230V
WW3.3,4,5,6,7	Wentylator ścienny	5	-	0,08	0,20kW ; 230V
NG2	Nagrzewnica kanałowa	1	-	3,00	3,00kW ; 230V

### 6.4. Wytyczne branżowe

Branża architektoniczno-konstrukcyjna

- Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów układów wentylacji.
- Zapewnić dostęp do wszystkich elementów regulacyjnych instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz urządzeń w celu wyregulowania oraz okresowej kontroli i konserwacji.
- Wykonać przebiccia w przegrodach konstrukcyjnych budynku na przewody instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- Wykonać konstrukcję wsporczą dla centrali CNW1, CNW3 agregatów skraplających AS1.1, AS1.2, AS3.1, AS3,2 oraz wentylatorów dachowych WW1,9, WW1,10, WW1.11.

Branża elektryczna i AKPiA

- Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń el. Wyszczególnionych w punkcie 6.3.
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej zgodnie z DTR urządzenia.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z przepisami wykonawczymi PIP i BHP.
- Należy zbloковать pracę centrali CNW1 z wentylatorami WW1.1÷11 i WW3.1÷7.

### 7. Wytyczne BHP i p.poż.

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano, Dz. U. nr 47 poz. 401 z 19.03.2003 r.

W przypadku zastosowania przewodów, armatury i urządzeń metalowych obowiązkowo należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia eliminujące możliwość porażenia prądem.

Instalacja wodociągowa powinna mieć aktualizowaną na bieżąco dokumentację powykonawczą oraz eksploatacyjną. Dokumentacja powinna zawierać informacje hydrauliczne, termiczne oraz higieniczno – mikrobiologiczne. W dokumentacji systemu instalacyjnego powinny być także uwzględnione aktualne

inwentaryzacje, opisy urządzeń oraz informacje techniczno – ruchowe. W trakcie eksploatacji instalacji należy okresowo wykonywać kontrolne analizy bakteriologiczne pod kątem występowania bakterii *Legionella*.

Skuteczność działania zaworu antyskażeniowego typu EA powinna być co 12 miesięcy badana przez osoby odpowiednio przeszkolone a wyniki badań ewidencjonowane.

## 8. Uwagi końcowe

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, mówiącą o zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Wszystkie urządzenia pozostające w kontakcie z wodą użytkową wymagają atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny.

Ze względu na fakt ingerencji w budynek istniejący przed zamówieniem poszczególnych elementów kanałów wentylacyjnych oraz przystąpieniem do prac montażowych należy dokładnie zapoznać się z obiektem oraz przeanalizować niniejsze opracowanie łącznie z pozostałymi opracowaniami branżowymi. Przed zamówieniem poszczególnych kształtek i kanałów wentylacyjnych należy potwierdzić ich wymiary z wg. obmiaru na budowie – zwłaszcza odcinki pionowe i do montażu sztywnego w suficie podwieszanym.