

STRONA TYTUŁOWA

**BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM
I NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁKACH
O NR EWID. 2946/13, 2946/17, 2951/38, 4415/99, 4415/100
W CIĘCINIE, UL. ŚW. KATARZYNY 246**

INSTALACJE SANITARNE PROJEKT BUDOWLANY

Inwestor:

Gmina Węgierska Górka
ul. Zielona 46
34-350 Węgierska Górka

Adres inwestycji:

obręb 0001, Cięcina, jednostka, 241715_2, działki nr 2946/13,
2946/17, 2951/38, 4415/99, 4415/100, Szkoła Podstawowa Nr 2
im. Św. Franciszka z Asyżu w Cięcinie

Zespół projektowy:

Projektant:

mgr inż. Marzena Sałaciak
Nr upr. SLK/7980/PBS/18
Izba SLK/IS/0573/18

Sprawdzający:

mgr inż. Danuta Wawrzyńczyk
Nr upr. nr: 126/89/B-B
Izba SLK/IS/1024/02

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	DANE OGÓLNE.....	4
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.2.	Podstawa opracowania	4
2.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
3.	INSTALACJA OGRZEWANIA	5
3.1.	Założenia do obliczeń.....	5
3.2.	Zapotrzebowanie ciepła.....	6
3.3.	Ogrzewanie grzejnikowe.....	6
3.4.	Ogrzewanie podłogowe.....	7
3.5.	Dogrzewanie sali sportowej	9
3.6.	Podgrzewanie powietrza wentylacyjnego	10
3.7.	Instalacja ogrzewania	11
3.8.	Kurtyny powietrza.....	11
4.	ŹRÓDŁO CIEPŁA	12
4.1.	Bilans potrzeb cieplnych	12
4.2.	Pompa ciepła	12
4.3.	Zabezpieczenie instalacji grzewczej.....	13
	INSTALACJA WENTYLACJI.....	13
4.1.	Bilans powietrza.....	13
4.2.	Wentylacja Sali sportowej.....	14
4.3.	Wentylacja zaplecza sanitarnego sali	15
4.4.	Sterowanie wentylacją.....	15
4.5.	Rozprowadzenie powietrza	16
5.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	17
5.1.	Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe.....	17
5.2.	Przepływ obliczeniowy wody na cele socjalno-bytowe	17
5.3.	Przyłącze wodociągowe	17
5.4.	Zestaw hydroforowy.....	17
5.5.	Instalacja zimnej wody	18
6.	INSTALACJA CIEPŁEJ WODY I CYRKULACJI.....	18
6.1.	Ilość ciepłej wody.....	18
6.2.	Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji.....	18
6.3.	Zabezpieczenie instalacji c.w.u.	19
7.	INSTALACJA KANALIZACJI	19
7.1.	Bilans ścieków.....	19
7.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	19
8.	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	20
8.1.	Branża budowlana	20
8.2.	Branża elektryczna	20
8.3.	Branża ppoż.....	21
8.4.	Wytyczne dla dobranych urządzeń.....	21
9.	UWAGI OGÓLNE	21

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

nr rys. IS/01	Instalacja ogrzewania. Rzut parteru.	skala 1:50
nr rys. IS/02	Instalacja ogrzewania podłogowego. Rzut parteru.	skala 1:50
nr rys. IS/03	Schemat instalacji ogrzewania.	
nr rys. IS/04	Instalacja wentylacji. Rzut parteru.	skala 1:50
nr rys. IS/05	Instalacja wentylacji. Rzut dachu. Przekrój 1-1.	skala 1:50
nr rys. IS/06	Instalacja wodociągowa. Rzut parteru.	skala 1:50
nr rys. IS/07	Instalacja kanalizacji. Rzut parteru.	skala 1:50

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych w sali sportowej z zapleczem sanitarnym przy Szkole Podstawowej Nr 2 im. Św. Franciszka z Asyżu przy ul. Św. Katarzyny 246 w Cięcinie.

Zakres obejmuje następujące instalacje:

- instalację ogrzewania,
- instalację źródła ciepła,
- instalację wentylacji mechanicznej,
- instalację wodociągową,
- instalację ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją,
- instalację kanalizacji sanitarnej.

Zakres opracowania jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012 poz.462 z późniejszymi zmianami).

Projekt obejmuje charakterystykę podstawowych urządzeń i materiałów oraz rozmieszczenie urządzeń i tras prowadzenia przewodów wraz z wytycznymi branżowymi.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji projektowej stanowią:

- Projekt architektoniczno-budowlany obiektu [1]
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1186) [2]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz.1065) [3]
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. [4]
- PN- 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania. [5]
- PN- 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania. [6]
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne [7]
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. [8]
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. [9]
- PN-B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. [10]
- PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. [11]
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Postanowienia ogólne i wymagania [12]
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia. [13]

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Budynek sali sportowej wraz z zapleczem sanitarnym jest obiektem nowoprojektowanym, w którym przewidziano:

- salę sportową $F = 356,66 \text{ m}^2 / V = \sim 2924,6 \text{ m}^3$
- zaplecze sanitarne $F = 231,36 \text{ m}^2 / V = 735,0 \text{ m}^3$

Instalacja ogrzewania

Na sali sportowej oraz w głównym holu wejściowym przewiduje się ogrzewanie podłogowe, natomiast w pozostałych pomieszczeniach ogrzewanie grzejnikowe. W sali sportowej dodatkowo przewidziano możliwość szybkiego dogrzania aparatami ogrzewczo-wentylacyjnymi po przerwach w użytkowaniu obiektu.

Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla instalacji ogrzewania budynku, podgrzewania ciepłej użytkowej oraz podgrzewania powietrza wentylacyjnego będzie gruntowa pompa ciepła. Przewiduje się pompę z sondami pionowymi. Pompa ciepła zabudowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Wentylacja

W budynku przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.

Powietrze wentylacyjne przygotowywane będzie w centralach wentylacyjnych.

Dla każdej funkcji projektuje się osobny system wentylacyjny.

Instalacja chłodzenia

W pompie ciepła przewiduje się jako opcję możliwość pasywnego chłodzenia powietrza wentylacyjnego na sali sportowej.

Instalacja wodociągowa

Zimna woda dla potrzeb bytowych doprowadzona zostanie z sieci wodociągowej.

Przyłącze wprowadzone zostanie do pomieszczenia technicznego.

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym w układzie pompy ciepła.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki z przyborów sanitarnych odprowadzone zostaną do sieci kanalizacyjnej.

Instalacja kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie wód deszczowych stanowi odrębne opracowanie.

3. INSTALACJA OGRZEWANIA

3.1. Założenia do obliczeń

Obliczenia cieplne przeprowadzono dla następujących założeń:

- Temperatury wewnętrzne:
 - w sali sportowej $T_p = +16^\circ\text{C}$
 - w pomieszczeniach WC $T_p = +22^\circ\text{C}$
 - w szatniach, umywalniach $T_p = +24^\circ\text{C}$
- Temperatura zewnętrzna $T_z = -22^\circ\text{C}$ - budynek położony w strefie IV.

Wartości współczynnika przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych przyjęto wg P.T. Architektury.

3.2. Zapotrzebowanie ciepła

Straty ciepła przez przegrody budowlane oraz zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza infiltrującego (~0,5w/h) w sposób grawitacyjny w poszczególnych pomieszczeniach łącznie z charakterystyką pomieszczeń zestawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Bilans cieplny pomieszczeń

Numer / Opis	Pow. m ²	Temp. °C	$\Phi_{T,ie}$ W	$\Phi_{T,ig}$ W	Φ_T W	$\Phi_{V,min}$ W	$\Phi_{V,inf}$ W	Φ W
0.1/Sala gimnastyczna	356,66	16	11501	1114	12615	3885	6216	18831
0.2/Główny hol wejściowy	80,59	16	1771	177	1948	1391	1113	3339
0.3/Magazyn sprzętu	12,12	16	85	24	109	58	0	167
0.4/Korytarz	36,45	16	532	62	594	147	0	741
0.5/Pom. porządkowe	3,49	16	22	6	29	63	0	92
0.6/Toaleta niepełnospr.	4,53	22	33	14	47	95	0	142
0.7/Szatnia nauczyciela	6,22	24	249	24	273	136	22	409
0.8/Łazienka	4,64	24	329	20	348	102	16	450
0.9/Natrysk męski	7,56	24	269	27	296	155	25	451
0.10/Szatnia męska	9,31	24	72	32	104	204	0	308
0.11/Szatnia damska	8,97	24	69	31	100	196	0	296
0.12/Natrysk damski	7,33	24	265	26	292	151	24	443
0.13/Przedśionek damski	3,84	22	28	12	40	80	0	120
0.14/Toaleta damska	5,69	22	199	19	218	119	19	338
0.15/Przedśionek męski	3,84	22	28	12	40	80	0	120
0.16/Toaleta męska	5,69	22	200	21	221	127	20	348
0.17/Korytarz	16,95	16	346	34	380	144	57	524
0.18/Pom. techniczne	14,4	12	476	17	493	267	43	760

Legenda:

- $\Phi_{T,ie}$ - Strata ciepła do otoczenia przez obudowę budynku
- $\Phi_{T,iue}$ - Strata ciepła do nieogrzewanych pomieszczeń sąsiadujących
- $\Phi_{T,ig}$ - Strata ciepła do gruntu
- Φ_T - Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie
- $\Phi_{V,inf}$ - Strata ciepła przez infiltrację
- Φ - Sumaryczna strata ciepła

Łączne zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ogrzewania wynosi **$Q_{ozc} = 27879 \text{ W}$** .

3.3. Ogrzewanie grzejnikowe

Na zapleczu przewiduję się ogrzewanie grzejnikami.

Grzejniki zasilane będą z osobnego obiegu grzewczego, numer obiegu O1:

Parametry obiegu:

- zapotrzebowanie ciepła = 4107 W
- wymagany przepływ = 0,44 m³/h ($\Delta T = 8^\circ\text{C}$)
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 15kPa

Dobrano pompę obiegową ALPHA2 25-40 180, zawór mieszający DN15 z siłownikiem elektrycznym; zawór równoważący STAD DN15 z funkcją odcięcia i odwodnienia.

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe z wbudowanymi zaworami termostaticznymi z nastawą wstępną np. typ VK-Uniwersal.

Przy każdym grzejniku – na zaworze podano nastawę wstępną „N”.

Sterowanie lokalne bezpośrednio na grzejnikach poprzez zawory termostatyczne z głowicą termostatyczną wzmocnioną.

Połączenie grzejnika z instalacją poprzez zestaw przyłączeniowy z podwójnym kurkiem kulowym 2 x GW 3/4” kątowym. Podejście do grzejnika od dołu ze ściany. Na wyjściu ze ściany zamontować rozetkę osłaniającą. Grzejniki dostarczane z osłonami bocznymi i górną oraz kompletem zawiesi.

Odpowietrzenie grzejników poprzez wbudowany korek odpowietrzający.

Grzejniki instalować w miejscach pokazanych w części rysunkowej, min. 10 cm od posadzki.

W szatniach zastosowano pionowe grzejniki płytowe Piano Verti MM. Podłączenie grzejników dolne środkowe 2 x 3/4" GZ. Na zasilaniu zamontować termostatyczny zawór grzejnikowy 1/2” osiowy z głowicą termostatyczną, a na powrocie zawór powrotny 1/2” kątowy z nastawą wstępną.

Grzejniki dobrano na parametry 55/45°C.

Wykaz grzejników w poszczególnych pomieszczeniach zestawiono w tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Zestawienie grzejników

Symbol pomiesz.	Symbol odb.	θi [°C]	Wydajność [W]	Typ grzejnika	Długość [mm]	Wysokość [mm]	Głębokość [mm]
0.10	G: 0.10	24	308	VKU 22-600	600	600	106
0.11	G: 0.11	24	296	VKU 22-600	500	600	106
0.12	G: 0.12	24	443	VKU 22-900	600	900	106
0.14	G: 0.14	22	458	VER21s-1600	400	1600	73
0.16	G: 0.16	22	468	VER21s-1600	500	1600	73
0.17	G: 0.17	16	681	VKU 22-600	900	600	106
0.6	G: 0.6	22	142	VKU 11-600	400	600	52
0.7	G: 0.7	24	409	VKU 22-600	800	600	106
0.8	G: 0.8	24	450	VKU 22-900	600	900	106
0.9	G: 0.9	24	451	VKU 22-900	600	900	106

3.4. Ogrzewanie podłogowe

Instalację ogrzewania podłogowego przewidziano na sali sportowej i w głównym holu wejściowym.

Na sali przyjęto 4 rozdzielacze (R1-R4) po 6 obiegów każdy, a na korytarzu 1 rozdzielacz R5 z 5 obiegami.

W każdym rozdzielaczu przyjęto jedno wyjście rezerwowe.

Rozdzielacze zlokalizowano w skrzynkach podtynkowych zamykanych na klucz.

Zasilanie rozdzielaczy z osobnego obiegu grzewczego, numer obiegu O2.

Parametry obiegu:

- zapotrzebowanie ciepła = 23518 W
- wymagany przepływ = 2,53 m³/h (ΔT= 8°C)
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne 35 kPa

Dobrano pompę obiegową MAGNA3 25-40, zawór mieszający z siłownikiem elektrycznym, zawór równoważący STAD DN32 z funkcją odcięcia i odwodnienia.

W skrzynce rozdzielaczowej przed każdym rozdzielaczem zamontowane zostaną zawór regulacyjny z siłownikiem, zawory odcinające oraz manometry i termometry.

Poszczególne pętle ogrzewania podłogowego wyprowadzone z rozdzielacza wykonane zostaną z rur PE-RT/Al/PE-RT 16x2,0 w zwojach. Rury układać w sposób ślimakowy.

Pętle dobrano dla temperatury zasilania 36°C i powrotu 28°C.

Na powrocie każdej pętli zamontowane zostaną zawory regulacji przepływu, natomiast na zasilaniu zawory odcinające.

Instalację w podłodze układać na systemowej płycie montażowej / izolacyjnej, a przewody mocować do płyty klipsami w odstępach min. co 50 cm. Nie wykonywać połączeń rur pod posadzką. Wzdłuż wszystkich otaczających ścian i wznoszących się ponad podłogę elementów budynku należy założyć taśmę brzegową.

Tabela nr 3. Zestawienie ogrzewania podłogowego - wyniki obliczeń

Symbol PG	Φ wym [W]	$\Delta\theta$ [K]	SB SW	pow. [m ²]	B [cm]	$\theta_{pp/q}$ [°C]/[W/m ²]	Pow. przył. prze.	Φ_{prz} [W]	Dł. rur łącznie prz.+pęt.	Przep. [kg/h] [m/s]	Strata ciśn. rura + kszt. z.z.; z.p. [kPa]	Nast. zaw.
Pomieszczenie: 0.1; $\theta_i = 16$ °C; $\Phi = 18839$ W Liczba PG: 24												
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R1; $\theta_z = 36$ °C												
Liczba wyjść: 6; Nastawy na: z.z.; G: 669,3 kg/h; Δp_{min} 13,65 kPa; Δp 17,52 kPa												
0.1_a	784	5,4	SW:	14	20	21,7/61	4	173,9	51,9 1,7+50,2	105,5 0,259	5,47 11,90; 0,15	1,75 l/min
0.1_b	784	6,1	SW:	14	20	21,6/60	3,2	139,1	59,9 5,7+54,2	106,5 0,262	6,44 10,93; 0,15	1,75 l/min
0.1_c	784	6,6	SW:	14	20	21,5/58	2,4	104,3	67,9 9,7+58,2	108,9 0,268	7,60 9,76; 0,16	1,75 l/min
0.1_d	784	7,1	SW:	14	20	21,4/57	1,6	69,6	75,8 13,7+62,2	112,2 0,276	8,95 8,40; 0,17	1,75 l/min
0.1_e	785	7,5	SW:	14	20	21,4/57	0,8	34,8	83,8 17,6+66,2	116,0 0,285	10,50 6,83; 0,18	2,00 l/min
0.1_f	785	7,9	SW:	14	20	21,3/56			91,8 21,6+70,2	120,2 0,295	12,25 5,08; 0,19	2,00 l/min
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R2; $\theta_z = 36$ °C												
Liczba wyjść: 6; Nastawy na: z.z.; G: 681,6 kg/h; Δp_{min} 13,95 kPa; Δp 13,95 kPa												
0.1_g	785	7,8	SW:	14	20	21,3/56			91,8 21,7+70,2	121,6 0,299	12,52 1,24; 0,20	2,00 l/min
0.1_h	785	7,4	SW:	14	20	21,4/57	0,8	34,6	83,9 17,7+66,2	117,6 0,289	10,76 3,00; 0,19	2,00 l/min
0.1_i	785	7	SW:	14	20	21,4/58	1,6	69,3	75,9 13,7+62,2	114,0 0,280	9,21 4,57; 0,17	1,75 l/min
0.1_j	785	6,5	SW:	14	20	21,5/58	2,4	103,9	67,9 9,7+58,2	111,0 0,273	7,86 5,93; 0,17	1,75 l/min
0.1_k	785	6	SW:	14	20	21,6/60	3,2	138,6	59,9 5,7+54,2	108,9 0,268	6,70 7,10; 0,16	1,75 l/min
0.1_l	785	5,3	SW:	14	20	21,7/61	4	173,2	51,9 1,7+50,2	108,4 0,266	5,75 8,05; 0,16	1,75 l/min
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R3; $\theta_z = 36$ °C												
Liczba wyjść: 6; Nastawy na: z.z.; G: 618,2 kg/h; Δp_{min} 13,44 kPa; Δp 17,64 kPa												
0.1_m	784	10	SW:	14	15	21,5/58	3	148,3	73,4 1,7+71,7	60,7 0,149	1,91 15,68; 0,05	1,00 l/min
0.1_n	784	6,1	SW:	14	20	21,6/60	3,2	139,2	59,9 5,7+54,2	105,0 0,258	6,28 11,21; 0,15	1,75 l/min
0.1_o	784	6,7	SW:	14	20	21,5/58	2,4	104,4	67,9 9,7+58,2	107,6 0,264	7,44 10,04; 0,16	1,75 l/min
0.1_p	785	7,1	SW:	14	20	21,4/57	1,6	69,6	75,9 13,7+62,2	111,0 0,273	8,79 8,69; 0,17	1,75 l/min
0.1_q	785	7,5	SW:	14	20	21,4/57	0,8	34,8	83,8 17,7+66,2	114,9 0,282	10,33 7,14; 0,18	1,75 l/min
0.1_r	785	7,9	SW:	14	20	21,3/56			91,8 21,7+70,2	119,1 0,293	12,06 5,39; 0,19	2,00 l/min

Symbol PG	Φ wym [W]	$\Delta\theta$ [K]	SB SW	pow. [m ²]	B [cm]	$\theta_{pp/q}$ [°C]/[W/m ²]	Pow. przył. prze.	Φ_{prz} [W]	Dł. rur łącznie prz.+pęt.	Przep. [kg/h] [m/s]	Strata ciśn. rura + kształ. z.z.; z.p. [kPa]	Nast. zaw.
0.1_s	785	7,8	SW:	14	20	21,3/56			91,8 21,7+70,2	121,1 0,297	12,42 1,51; 0,20	2,00 l/min
0.1_t	785	7,4	SW:	14	20	21,4/57	0,8	34,7	83,9 17,7+66,2	117,0 0,287	10,67 3,28; 0,18	2,00 l/min
0.1_u	785	7	SW:	14	20	21,4/57	1,6	69,4	75,9 13,7+62,2	113,4 0,278	9,12 4,84; 0,17	1,75 l/min
0.1_v	785	6,6	SW:	14	20	21,5/58	2,4	104,1	67,9 9,7+58,2	110,3 0,271	7,77 6,20; 0,16	1,75 l/min
0.1_w	785	6	SW:	14	20	21,6/60	3,2	138,8	59,9 5,7+54,2	108,1 0,265	6,61 7,37; 0,16	1,75 l/min
0.1_x	785	5,4	SW:	14	20	21,7/61	4	173,5	51,9 1,7+50,2	107,3 0,264	5,65 8,33; 0,15	1,75 l/min
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R5; $\theta_z = 36$ °C Liczba wyjść: 5; Nastawy na: z.z.; G: 473,2 kg/h; Δp_{min} 8,22 kPa; Δp 14,75 kPa												
Pomieszczenie: 0.2; $\theta_i = 16$ °C; Φ wym = 4080 W; Wynik. $\Phi_{op} = 4080$ W; Liczba PG: 5;												
0.2_a	697	9,8	SW:	10,2	20	22,4/68			71,5 20,4+51,1	99,8 0,245	6,95 7,66; 0,13	1,50 l/min
0.2_b	698	9,6	SW:	10,2	20	22,4/69	0,7	38,4	64,7 16,9+47,9	93,0 0,229	5,56 9,07; 0,12	1,50 l/min
0.2_c	894	9,3	SW:	13,1	20	22,5/70	1,7	98,6	69,2 12,2+57,0	103,7 0,255	7,18 7,42; 0,14	1,75 l/min
0.2_d	895	8,9	SW:	13,1	20	22,6/71	2,6	147,9	60,5 7,7+52,8	94,8 0,233	5,35 9,27; 0,12	1,50 l/min
0.2_e	896	7,4	SW:	13,1	20	22,9/75	5,1	295,7	41,6 1,6+40,0	81,9 0,201	2,84 11,81; 0,09	1,25 l/min

Sterowanie ogrzewaniem podłogowym:

Sterowanie ogrzewaniem podłogowym przewidziano przewodowo np. w systemie Smatrix Base Pro. Na zasilaniu każdego rozdzielacza zamontowany zostanie zawór regulacyjny z siłownikiem. Sterowanie siłownikiem poprzez sterownik z termostatem pomieszczeniowym i czujnikiem temperatury podłogi. Przewidziano 3 sterowniki:

- sterownik nr S1 do sterowania zaworami w rozdzielaczach R1 i R3
- sterownik nr S2 do sterowania zaworami w rozdzielaczach R2 i R4
- sterownik nr S3 do sterowania zaworem w rozdzielaczu R5

Sterowniki zamontowane zostaną w szafkach rozdzielaczowych.

Cały układ (termostaty ze sterownikami, sterownik z kolejnym sterownikiem) należy łączyć kablem czterożyłowym podwójnie ekranowanym A-145 (przekrój AWG22).

Wszystkie sterowniki – termostaty sterowane będą z nadrzędnego programatora I-147.

Programator zamontować wg wytycznych użytkownika np. w pomieszczeniu trenera.

Specyfikacja systemu wg oferty wybranego producenta/dostawcy systemu.

3.5. Dogrzewanie sali sportowej

W okresach przerw np. świątecznych, weekendowych ogrzewanie podłogowe na sali może być obniżane do temp. dyżurnej tj. ~12°C. Szybkie dogrzanie sali po takich przerwach zapewnią aparaty ogrzewczo-wentylacyjne pracujące na powietrzu obiegowym.

Zapotrzebowanie ciepła $Q = 26,3$ kW

Przyjęto dwa aparaty HEATER R2 o trójstopniowej regulacji ilości powietrza 3500m³/h / 2900m³/h / 2000m³/h. Moc grzewcza przy parametrach 50/40/10°C Q= 15,2 kW.

Aparaty zamontowane zostaną na konsolach na ścianach. Czynnik grzewczy doprowadzony będzie z pompy ciepła osobnym obiegiem grzewczym, numer obiegu O3:

Parametry obiegu:

- wymagany przepływ 2,6 m³/h ($\Delta T = 8^{\circ}\text{C}$) / (maksymalny przepływ 3,6 m³/h)
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne 35 kPa

(strata ciśnienia na aparacie przy przepływie nominalnym 14,4kPa, przy maksymalnym 24,1kPa).

Dobrano pompę obiegową MAGNA3 25-40, zawór równoważący STAD DN32z funkcją odcięcia i odwodnienia.

Na przyłączy każdego aparatu zamontowany zostanie zawór regulacyjny ASP/SSP Kvs 5,2 z siłownikiem termicznym TSLite.

Sterowanie pracą aparatów poprzez termostat tygodniowy np. Panel Inteligent.

Panel zamontować w pomieszczeniu trenera.

3.6. Podgrzewanie powietrza wentylacyjnego

Powietrze wentylacyjne (zewnątrzne) po przejściu przez wymiennik odzysku ciepła (rekuperator) zostaje wstępnie ogrzane do temperatury T_O . Dogrzewane do wymaganej temperatury nawiewu T_N odbywa się na nagrzewnicach.

Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza wentylacyjnego obliczono dla $\Delta T = (T_N - T_O)$.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli.

Tabela nr 4. Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza wentylacyjnego

CENTRALA	N1/W1	N2/W2
odzysk ciepła	78%	85%
temp. po odzysku [°C]	8	17,4
temp. wewn. [°C]	16	24
przyjęta temp. nawiewu [°C]	18	24
ilość powietrza [m ³ /h]	4000	1050
oblicz. wydajność nagrzewnicy [kW]	13,6	2,4
Wydajność nagrzewnicy elektr.[kW]	-	6,0

W centrali N1/W1 zlokalizowanej na dachu przewidziano nagrzewnicę glikolową, a w centrali N2/W2 nagrzewnicę elektryczną.

Zmiana czynnika grzewczego w obiegu nagrzewnicy N1/W1 nastąpi w wymienniku woda/glikol.

Dobrano wymiennik płytowy lutowany LA22-40-3/4", w obudowie izolacyjnej. Wymiennik wraz z armaturą zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym.

Strona pierwotna wymiennika zasilana będzie czynnikiem grzewczym z pompy ciepła 55°C/45°C osobnym obiegiem grzewczym, numer obiegu O4.

Parametry obiegu:

- zapotrzebowanie ciepła Q = 13,6 kW
- wymagany przepływ 1,47 m³/h ($\Delta T = 8^{\circ}\text{C}$)
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne 30 kPa

Dobrano pompę obiegową ALPHA3 25-60 130, zawór równoważący STAD DN25 z funkcją odcięcia i odwodnienia.

Pompa obiegowa włączana sygnałem 0-10 z automatyki centrali wentylacyjnej.

Obieg wody z domieszką 35% glikolu po stronie nagrzewnicy (obieg wtórny, nr obiegu O4.1) zapewni pompa nagrzewnicy. Parametry obiegu:

- wymagany przepływ: 1,6 m³/h
- ciśnienie dyspozycyjne 25 kPa

Dobrano pompę obiegową ALPHA2 25-50 180.

Pompa obiegowa uruchamiana z automatyki centrali.

Regulację ilości pobieranego ciepła przez nagrzewnicę zapewni zawór mieszający. Zawór z siłownikiem stanowi wyposażenie automatyki centrali.

Pompę z zaworem mieszającym zamontować w pustej sekcji w centrali wentylacyjnej.

Instalacja glikolowa zaprojektowana została w systemie zamkniętym i wymaga zabezpieczenia naczyniem przeponowym. Parametry instalacji:

- łączna pojemność 26 dm³,
- wysokość statyczna ~6,0 m,
- dopuszczalne ciśnienie w instalacji 0,6 MPa.

Zabezpieczenie - naczynie o pojemności 8dm³ np. REFLEX S8 ze złączem odcinającym Reflex SU.

3.7. Instalacja ogrzewania

Instalację zasilającą poszczególne odbiorniki zaprojektowano z rur PE-RT/Al/PE-RT łączonych na zacisk. Przewody prowadzone w posadzce.

Przewody w pomieszczeniu technicznym zaprojektowano z cienkościennych rur stalowych bez szwu.

W najwyższych miejscach instalacji zapewnić jej odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki automatyczne np. typu Spirovent $\phi 15$, natomiast w najniższych jej odwodnienie poprzez korki spustowe.

Trasa prowadzenia przewodów powinna zapewniać maks. samokompensacji, a w przypadku braku takiej możliwości wykonać punkty stałe wg wytycznych dla zastosowanego systemu.

Trasę przewodów, średnice rur oraz nastawy na zaworach pokazano w części rysunkowej.

Instalację po zmontowaniu i przeprowadzonych próbach na zimno i na gorąco należy zaizolować otulinami z pianki pe o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,040 W/mK w 40°C.

Grubość izolacji dla rur prowadzonych w posadzce powinna wynosić min. 9 mm; dla rur prowadzonych pod stropem i w kotłowni w zależności od średnicy: do 22mm = 20mm, a powyżej 22mm grubość izolacji - równa średnicy wewnętrznej rury.

3.8. Kurtyny powietrza

Nad drzwiami wejściowymi do holu głównego szkoły przewidziano montaż zimnych kurtyn powietrza.

Dobrano kurtyny powietrza typ GUARD 200C długości 2m oraz typ GUARD 150C długości 1,5m.

Sterowanie kurtynami za pomocą panelu sterowania COMFORT.

Kurtyny załączane wg czujnika temperatury zewnętrznej z panelu sterowania.

4. ŹRÓDŁO CIEPŁA

4.1. Bilans potrzeb cieplnych

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb:

1. $Q = 24,60 \text{ kW}$ ogrzewania budynku, w tym:
 - $Q = 4,1 \text{ kW}$ ogrzewanie grzejnikowe
 - $Q = 23,5 \text{ kW}$ ogrzewanie podłogowe
2. $Q = 15,6 \text{ kW}$ wentylacja sali (zasilanie wymiennika woda/glikol)
3. $Q = 26,30 \text{ kW}$ aparaty powietrzne dogrzewanie sali sportowej
4. $Q = 11,70 \text{ kW}$ podgrzewanie CWU (zasobnik 300 litrów)
w bilansie końcowym nie uwzględniono podgrzewania c.w.u.

Łączne zapotrzebowanie ciepła 69,5 kW

4.2. Pompa ciepła

Źródłem ciepła dla wszystkich potrzeb będzie gruntowa pompa ciepła z sondami pionowymi.

Proponuje się kaskadę pomp typu VWF:

- 3 pompy VWF 197/4 o wydatku 19,7 kW (oznaczenia pomp w części rysunkowej PC1, PC2, PC3)
- 1 pompa VWF 117/4 o wydatku 11,4 kW do bezpośredniej współpracy z podgrzewaczem ciepłej wody (oznaczenie pomp w części rysunkowej PC4).

Zastosowano pompy z czynnikiem chłodniczym R410 oraz ze sprężarkami typu scroll.

Dolne źródło ciepła stanowią pionowe sondy (wymenniki) gruntowe, w których czynnikiem przenoszącym ciepło jest roztwór 35% - 40% glikolu etylenowego (solanka) o minimalnej temperaturze 0°C.

Obieg solanki przez pompę ciepła zapewnia pompa zabudowana w każdej pompie ciepła.

Maksymalny strumień objętości przy eksploatacji ciągłej w granicach zastosowania wynosi:

- w pompie VWF 197/4 $G = 4780 \text{ l/h}$
- w pompie VWF 117/4 $G = 3000 \text{ l/h}$

Projekt dolnego źródła – gruntowych sond wraz z kolektorem zbiorczym oraz armaturą zabezpieczającą wg odrębnego opracowania.

Ciepło wytworzone w pompach ciepła gromadzone jest w buforze ciepła allSTOR plus VPS 1000/2-5 o pojemności 1000 dm³. Temperatura wody grzewczej w buforze 55°C/47°C.

Do bufora podłączone zostaną obiegi grzewcze – ogrzewania grzejnikowego O1, podłogowego O2, aparatów wentylacyjnych O3 oraz wymiennika dla wentylacji O4.

Obiegi montowane na rozdzielaczu, na każdym obiegu zamontowana zostanie pompa wraz z armaturą.

Rozdzielacze wykonane z rury ze szwem DN100 o długości 1,3m i zakończone obustronnie dennicami.

Przyłącze ze źródła ciepła DN65.

Przyłącza obiegów grzewczych na każdym rozdzielaczu - króćce gwintowane: O1- 1xDN20, O2- 1xDN40, O3- 1xDN40, O4- 1xDN32.

Rozdzielacze montować na konsoli ściiennej; rozdzielacze w izolacji cieplnej z pianki poliuretanowej 60mm w płaszczu z blachy ocynkowanej.

Pompa ciepła PC4 zasilac będzie bezpośrednio węzownicę w podgrzewaczu ciepłej wody – obieg O5.

W okresie letnim dolne źródło ciepła wykorzystywane będzie do pasywnego chłodzenia powietrza wentylacyjnego. Do tego celu wykorzystywana będzie jedna z pomp ciepła np. PC1.

System na podstawie pomiaru dobowej średniej temperatury zewnętrznej załączy pompę ciepła wymuszając obieg przez dolne źródło ciepła. Natomiast przepływ przez chłodnicę zapewni pompa obiegowa chłodnicy uruchamiana z automatyki centrali.

Pracę chłodzenia pasywnego włącza – ustawia się w automatyce uruchamianej pompy ciepła np. PC1. Pompy ciepła zamontowane zostaną w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

W pomieszczeniu zapewniono wentylację grawitacyjną:

- przewód wywiewny $\varnothing 160$ wyprowadzony ponad dach, anemostat wywiewny zamontowana na kanale wywiewnym pod stropem,
- nawiew powietrza poprzez szczelinę w drzwiach.

Ponadto w pomieszczeniu zapewniono:

- kratkę ściekową z odpływem DN100,
- kurek czerpalny na instalacji wodociągowej DN20,
- rozdzielnię elektryczną dla zasilania wszystkich urządzeń zlokalizowanych w pomieszczeniu

4.3. Zabezpieczenie instalacji grzewczej

Instalację ogrzewania zaprojektowano w systemie zamkniętym i zgodnie z wymaganiami PN-91/B-02414 wymaga zabezpieczenia zaworem bezpieczeństwa i naczyniem przeponowym.

Parametry instalacji:

- łączna pojemność: 1561 dm³
- wysokość statyczna: ~5 m,
- dopuszczalne ciśnienie pracy w instalacji: 0,3 MPa.

Ciśnienie wstępne pracy instalacji dla naczynia wzbiórczego przeponowego z rezerwą eksploatacyjną: 1,1 bar.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia przeponowego z rezerwą eksploatacyjną: 46,1 dm³

Minimalna pojemność całkowita naczynia przeponowego: 97,1 dm³

Dobrano 3 naczynia przeponowe Reflex NG35 o pojemności 35l każde.

Naczynia mocować do stropu nad pompami ciepła.

5. INSTALACJA WENTYLACJI

5.1. Bilans powietrza

Ilość powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń zestawiono w tabeli nr 5.

W sali sportowej przyjęto min. 100 m³/h na osobę.

W pomieszczeniach sanitarnych przyjęto min. 50 m³/h dla każdej miski ustępowej oraz 25 m³/h na pisuar, jednak nie mniej niż 5w/h.

W kolumnie 5. podano przyjętą krotność wymian.

Powietrze wentylacyjne przygotowywane będzie w dwóch centralach wentylacyjnych:

N1/W1 – wentylacja sali sportowej – 4000/4000 m³/h

N2/W2 – wentylacja zaplecza sanitarnego - 1050/1100 m³/h

WG – wentylacja grawitacyjna

Tabela nr 5. Bilans powietrza w pomieszczeniach

nr pom.	nazwa pom.	pow. [m ²]	kub [m ³]	kr.wym. [1/h]	il.pow. m ³ /h	il.pow. m ³ /h	nawiew m ³ /h	wywiew m ³ /h	system
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0-1	sala sportowa -ilość osób 40	356,66	2934,0	1,4	100	4000	4000	4000	N1/W1
0-2	holl wejściowy	80,59	269,8				-	-	
0-3	magazyn sprzętu	12,12	45,6	1	46	50	z Sali	100	N2/W2
0-4	korytarz	36,45	115,9				200	0	N2/W2
0-5	pom. gospodarcze	3,49	12,0	4	48	50	-	50	N2/W2
0-6	Toaleta NP	4,53	13,6	5	68	100		100	N2/W2
0-7	szatnia nauczyciela	6,22	18,7	2	37	40	140	40	N2/W2
0-8	łazienka I	4,64	13,9	5	70	100	-	100	N2/W2
0-9	natrysk-M	7,56	21,3	5	107	110	-	110	N2/W2
0-10	szatnia-M	9,31	27,9	4	112	120	230	120	N2/W2
0-11	szatnia-D	8,97	26,9	4	108	110	220	110	N2/W2
0-12	natrysk-D	7,33	20,6	5	103	110	-	110	N2/W2
0-13	przedsionek-D	3,84	11,5	2	23	30	-	30	N2/W2
0-14	toaleta-D	5,69	17,1	5	85	100	-	100	N2/W2
0-15	przedsionek-M	3,84	11,5	2	23	30	-	30	N2/W2
0-16	toaleta-M	5,69	18,2	5	91	100	-	100	N2/W2
0-17	korytarz	16,95	56,5	0	0	0	260	-	N2/W2
0-18	pom. techniczne	14,4	47,0	2	94	100			WG

5.2. Wentylacja Sali sportowej

N1/W1 Specyfikacja centrali wg oferty producenta:

Typ: OPM-NW-14M-P-WO-Hw/CHw-D

Wydajność **V_n=4000 m³/h / 300Pa; V_w = 4000 m³/h / 300Pa**

Temperatura powietrza wywiewanego zimą T_p= +20°C

Temperatura powietrza nawiewanego zimą T_N= +18°C / latem: wynikowa

Wypożyczenie:

- wentylatory z silnikami EC sterowane przetwornicą częstotliwości,
- filtry na nawiewie i wywiewie klasy M5,
- nagrzewnica glikolowa 13,6 kW (50°C /42°C; 8°C /18°C),
- chłodnica glikolowa 16,5 kW (12°C /15°C; 25°C /17°C),
- wymiennik obrotowy, temperaturowa sprawność odzysku ciepła: min. 75%.

Wykonanie: zewnętrzna stojąca, króćce czynników od lewej strony, króćce powietrza od czoła

Automatyka wbudowana, załączanie wg czujnika jakości powietrza.

Czerpnia z przepustnicą z napędem elektrycznym – wbudowane kolano czerpne skierowane na zachód.

Wyrzutnia z przepustnicą z napędem elektrycznym – wbudowane kolano wyrzutowe skierowane na południe.

Do chłodzenia powietrza wykorzystana zostanie solanka (roztwór glikolu etylenowego) z obiegu dolnego źródła. Instalacja chłodnicza wpięta zostanie bezpośrednio do jednej z pomp ciepła.

Obieg przez chłodnicę zapewni osobna pompa P5. Pompa uruchamiana z automatyki centrali.

Parametry pompy:

- wymagany przepływ 5,3 m³/h
- ciśnienie dyspozycyjne 40 kPa (opór czynnika w chłodnicy 34,10 kPa).

Dobrano pompę obiegową MAGNA3 25-80.

Regulację ilości pobieranego czynnika przez centralę zapewni zawór mieszający. Zawór z siłownikiem wchodzi w zakres dostawy centrali wentylacyjnej.

Centrala ustawiona zostanie na dachu zaplecza. Pod centralę należy wykonać konstrukcję poziomującą na wysokość min. 30cm od płaszczyzny dachu.

Powietrze wentylacyjne rozprowadzone będzie kanałowo. Miejsca wprowadzenia kanałów do sali wg części rysunkowej. Nawiew przewidziano kanałem typu Spiro. Na kanale zamontowane zostaną dysze dalekiego zasięgu. Wywiew odbywać się będzie punktowo – w ścianie szczytowej na wysokości ~8,85m zamontowana zostanie kratka wywiewna.

5.3. Wentylacja zaplecza sanitarnego sali

N2/W2 Specyfikacja centrali wg oferty producenta:

Typ: OC PP 4-P/K-He

Wydajność: **V_n=1050 m³/h / 300Pa; V_w = 1100 m³/h / 300Pa**

Temperatura powietrza wywiewanego zimą T_p= +20°C

Temperatura powietrza nawiewanego zimą T_N= +24°C / latem: wynikowa

Wposażenie:

- wentylatory z silnikami EC sterowane przetwornicą częstotliwości,
- filtry na nawiewie i wywiewie klasy M5;
- nagrzewnica elektryczna wbudowana 6 kW
- wymiennik przeciwprądowy, temperaturowa sprawność odzysku ciepła: min. 80%

Wykonanie: podwieszana, prawa

Automatyka wbudowana, załączanie wg programatora czasowego (programowanie zakresów przez użytkownika). Regulacja temperatury nawiewu względem temperatury powietrza powrotnego.

Czerpnia ścienna 600x300 od strony wschodniej.

Wyrzut powietrza poprzez kolano wyrzutowe Ø315 na dachu. Kolano zamontowane zostanie na dachu na podstawie dachowej BII. Pod podstawę wykonać cokół wys. min. 30cm ponad dachem.

Na kanale czerpnym i wyrzutowym zabudowane zostaną przepustnice z siłownikiem elektrycznym.

Siłownik sterowany z automatyki centrali. Wyłączenie centrali powoduje zamknięcie przepustnic.

Centrala podwieszona zostanie pod stropem w komunikacji.

5.4. Sterowanie centralami wentylacyjnymi

Proponowane centrale fabrycznie wyposażone są w układ sterowania. Zasilanie elektryczne należy doprowadzić do sterownicy, a regulację żądanych temperatur nawiewu ustawić na panelu sterowniczym.

Panele montować w pomieszczeniu obsługi / serwisu obiektu.

Na panelu są dostępne wszystkie parametry centrali między innymi: temperatura, wydatek, alarmy, ostrzeżenia (np. brudne filtry), programator tygodniowy.

5.5. Rozprowadzenie powietrza

Powietrze wentylacyjne (nawiew i wywiew) rozprowadzone będzie kanałami wentylacyjnymi z blachy stalowej ocynkowanej. Zastosowano kanały o przekroju prostokątnym typ A/I oraz okrągłym typ Spiro. Klasa instalacji N – niskociśnieniowa.

Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym wykonywać należy w oparciu o normę PN-EN 1505-2001: „Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary”, oraz zgodnie z PN-EN 1507-2007: „Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.

Grubość blachy dla kanałów o boku : do 400 mm – 0,6mm; do 800 mm – 0,8 mm; do 2000 mm – 1,0 mm.

Kanały i kształtki o przekroju okrągłym wykonywać należy w oparciu o normę PN-EN 1506-2001: „Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary”, oraz zgodnie normą z PN-EN 12237-2005: „Wentylacja budynków - Sieć przewodów – wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.

Wszystkie połączenia na instalacji zbudowanej z przewodów i kształtek powinny zapewnić szczelność instalacji w klasie minimum „B”.

Na kanałach wentylacyjnych wykonać otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 10m, a w szczególności przed rozgałęzieniami i pomiędzy dwoma kolanami. Kłapy rewizyjne standardowe. Do kłap zapewnić dostęp.

Do mocowania stosować typowe zawiesia i podpory instalacyjne np. firmy Niczuk.

Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 40 mm, maty z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej.

Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku po dachu należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 100 mm oraz płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej . Połączenia poszczególnych elementów instalacji wykonywać na ramce wewnętrznej.

Uwaga : Kanał nawiewny na sali po zaizolowaniu obudować płytami GK .

W przypadku pozostawienia kanału bez obudowy należy zastosować izolację matami z kauczuku syntetycznego z płaszczem kompozytowym z tworzywa sztucznego np. w systemie K-FLEX CLAD, grubość mat min. 19mm.

Nawiew powietrza na salę gimnastyczną poprzez dysze dalekiego zasięgu – zasięg min. 12m, przepływ powietrza 500 m³/h np. typ SVN-315. Dysze montować w króćcu trójkąta na kanale głównym. Połączenie dyszy z trójkątem poprzez mufę lub złączkę typu flex . Dysze licować z obudową kanału. Na przyłączy każdej dyszy przewidziano montaż przepustnicy soczewkowej typu IRIS.

Wywiew powietrza punktowo poprzez kratkę ścienną z poziomymi kierownicami.

Kolor kratki wg aranżacji wnętrz.

Nawiew powietrza w pomieszczeniach zaplecza poprzez anemostaty okrągłe montowane w skrzynkach rozprężnych z przepustnicami w króćcu. Wywiew powietrza poprzez zawory wentylacyjne wywiewne. Regulacja ilości powietrza poprzez talerzyk obrotowy.

Lokalizację nawiewników i wywiewników przyjmować wg aranżacji sufitów.

6. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

6.1. Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe

Zapotrzebowanie wody na jednego ucznia wynosi $15 \text{ dm}^3/\text{osobę}$, założono, że z sali skorzysta 200 dzieci / dobę, w tym 30% skorzysta z sanitariatów zlokalizowanych na zapleczu.

Łączne dobowe zapotrzebowanie wody:

$$G_W = 0,3 \cdot 200 \cdot 15 = 900 \text{ dm}^3/\text{d} = 0,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

6.2. Przepływ obliczeniowy wody na cele socjalno-bytowe

Rodzaj przyborów sanitarnych oraz wypływy normatywne z poszczególnych przyborów zestawiono w tabeli nr 6.

Tabela nr 6. Przybory sanitarne oraz wypływy normatywne

Wypozażenie sanitarne: przybory sanitarne	Ilość sztuk	Przepływ norm. wody zimnej $q_n \text{ l/s}$	Przepływ norm. wody ciepłej $q_n \text{ l/s}$	$Sq_n \text{ l/s}$	$Sq_n \text{ l/s}$
Bateria stojąca dla umywalki	10	0,07	0,07	0,7	0,7
Bateria stojąca dla zlewozmywaka	1	0,07	0,07	0,07	0,07
Bateria czerpalna dla natrysku	3	0,15	0,15	0,45	0,45
Pluczka ustępowa	7	0,13		0,91	
Pisuar / zawór spłukujący	1	0,3		0,3	
Kurek czerpalny	3	0,3		0,9	
Łącznie				3,33	1,22
				4,55	

Suma wypływów normatywnych dla wody zimnej i ciepłej wynosi: $\Sigma q_n = 4,55 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy przyjęto jak dla budynku użyteczności publicznej $q_0 = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$.
(zgodnie z PN-B-01706) $q_0 = 0,682 \times (4,55)^{0,45} - 0,14 = 1,21 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,36 \text{ m}^3/\text{h}$

6.3. Przyłącze wodociągowe

Dla przepływu obliczeniowego $q_0 = 1,21 \text{ dm}^3/\text{s}$ i prędkości $v = 1,0 \text{ m/s}$ przyłącze wody powinno odpowiadać średnicy wewnętrznej $D_w = 39,9 \text{ mm}$, co odpowiada rurze PE 50x4,6.

Z uwagi na niskie ciśnienie w sieci i długi odcinek przyłącza dobrano odgałęzienie – przyłącze przewodem PE100 SDR11 63x5,8.

Przyłącze wody wprowadzone zostanie do pomieszczenia technicznego i zakończone węzłem wodomierzowym na konsoli mocowanej do ściany. Dobrano wodomierz skrzydełkowy z nadajnikiem impulsów DN32 / $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Przed wodomierzem należy zabudować filtr siatkowy, a za wodomierzem zawór antyskażeniowy- z uwagi na niskie ciśnienie w sieci wodociągowej zastosowano zawór typ EA.

6.4. Zestaw hydroforowy

Wg warunków technicznych dostawca wody w miejscu włączenia przyłącza zapewnia ciśnienie dyspozycyjne 0,5bara. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla projektowanej instalacji wynosi 2,5 bar. Na instalacji wewnętrznej za wodomierzem zabudowana zostanie pompa podnosząca ciśnienie do 3,5bar. Wymagany przepływ : $G_p = 1,25 \times q_0 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,25 \times 1,21 = 1,51 \text{ dm}^3/\text{s} = 90,75 \text{ dm}^3/\text{min}$.

Dobrano pompę przeznaczoną do pracy ciągłej np. typ MULTI EVO-E 8/40 230V, w której wydajność starowana będzie przetwornikiem częstotliwości. Przetwornik wbudowany w pompie.

Pompa zabudowana zostanie na wsporniku mocowanym na ścianie nad węzłem wodomierzowym.

Do pompy doprowadzić zasilanie elektryczne 230V, moc silnika: 1,7kW.

6.5. Instalacja zimnej wody

Instalacja zimnej wody wewnątrz budynku wykonana zostanie z rur PP PN10 łączonych zgrzewaniem, a z armaturą na gwint.

Główne przewody rozprowadzające w budynku prowadzone będą w posadzce w warstwie izolacji.

Podejścia do poszczególnych punktów czerpalnych - w bruzdach ściennych.

Odgałęzienia oraz podłączenia armatury wykonać za pośrednictwem systemowych łączników.

Podejścia do kurków czerpalnych, do baterii umywalkowych (stojących) wykonać na wysokości ~ 50-60cm, a do płuczek zbiornikowych i baterii natrysku na wysokości ~90cm.

Na podejściach do wszystkich baterii stojących oraz zbiornika miski ustępowej należy zainstalować kurki kulowe kątowe 3/8".

Przewody zimnej wody zaizolować koszulkami z pianki polietylenowej o grubości 9 mm - do wody zimnej kolor niebieski.

7. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY I CYRKULACJI

7.1. Ilość ciepłej wody

Dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę wg wyposażenia zestawiono w tabeli nr 7.

Tabela nr 7. Bilans ciepłej wody

Wyposażenie sanitarne: przybory sanitarne	Ilość sztuk	Pobór l/h	Pobór l/h
Umywalka	10	15	150
Zlewozmywak porządkowy	1	50	50
Natrysk	3	50	150
Suma			350

Łączny pobór wody po uwzględnieniu współczynnika niejednoczesności $0,8 \times 350 = 280$ l/h

Czas odbudowania pojemności założono: 1h

Temp. ciepłej wody w zasobniku: 45°C

Wymagana moc grzewcza: $0,280 \text{ m}^3 \cdot 35\text{K} \cdot 1,163 = 11,4 \text{ kW}$

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu jednowężownicowym o pojemności 300 litrów

Dobrano podgrzewacz VUH RW300 przystosowanym do współpracy z pompą ciepła VWF 117/H.

Podgrzewacz należy doposażyć w grzałkę elektryczną o mocy min. 6kW w celu przegrzewania zbiornika (funkcja dezynfekcji).

7.2. Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji

Instalacja ciepłej wody wykonana zostanie z rur PP-RCT stabi łączonych zgrzewaniem.

Przewody prowadzone będą równoległe z zimną wodą. Podejścia do baterii, jak dla zimnej wody

Na instalacji ciepłej wody przewiduje się cyrkulację. Instalację cyrkulacji wykonać z rur PP-RCT stabi łączonych zgrzewaniem. Cyrkulację zapewni pompa cyrkulacyjna Pr1.

Parametry pompy: - wymagany przepływ 0,12 m³/h
 - wymagane ciśnienie 5 kPa

Dobrano pompę COMFORT 15-14 B PM

Przewód cyrkulacji wpiąć do króćca cyrkulacji na podgrzewaczu.

Wszystkie przewody ciepłej wody oraz cyrkulacji zaizolować otulinami ze spienionego polietylenu o grubości min. 13 mm. Na przewodach prowadzonych w przestrzeniach nad stropem podwieszonym grubość izolacji powinna wynosić min. 20 mm.

7.3. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

Instalacja ciepłej wody wymaga zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia zgodnie z PN -76/B-02440.

Na przewodzie zasilającym przed zasobnikiem zabudowane zostaną:

- zawór bezpieczeństwa - ciśnienie otwarcia 6 bar np. typ SYR 2115 o średnicy 3/4";
- naczynie przeponowe o pojemności nominalnej 33 dm³ np. Refix DD33 z przyłączem Flowjet 3/4", ciśnienie wstępne naczynia 3,8 bar, pojemność użytkowa max 23 dm³.

8. INSTALACJA KANALIZACJI

8.1. Bilans ścieków

Ilość ścieków sanitarnych przyjęta została w oparciu o bilans zapotrzebowania wody i wynosi:

$$0,95 \cdot Q_{srd} = 0,95 \cdot 0,9 \text{ m}^3/\text{d} = 0,86 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ obliczeniowy ścieków wyznaczano według normy PN-EN 12056-2:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia”.

Tabela nr 8. Zestawienie przyborów sanitarnych i równoważników odpływu.

Wypożyczenie sanitarne: przybory sanitarne	Liczba [szt.]	Odpływ jednostkowy DU [dm ³ /s]	Odpływ jedn. \sum DU [dm ³ /s]
Umywalka	10	0,5	5,0
Zlewozmywak	1	0,8	0,8
Natrysk	3	0,6	1,8
Miska ustępowa	7	2,0	14
Pisuar z zaworem spłukującym	1	0,5	0,5
Wpust podłogowy DN50	9	0,8	7,2
Łącznie			29,3

Natężenie przepływu ścieków w kanalizacji sanitarnej obliczono ze wzoru:

$$q_s = K \cdot \sqrt{\sum DU} \text{ [dm}^3/\text{s]} = 2,71 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

K- odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku; K=0,5 [dm³/s]

8.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację zaprojektowano z rur PVC -u. Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej powinny spełniać wymogi PN-EN 1329-1:2014-03, a kanalizacji zewnętrznej PN-EN 1401-1:2009.

Odpływy z poszczególnych przyborów sanitarnych wewnątrz budynku wykonano z rur HT / PVC – koloru siwego. Poziome odcinki prowadzone na zewnątrz budynku i pod posadzką w obrębie budynku należy wykonać z rur PVC-U SN8 klasy „S” SDR 34 koloru ceglanego.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku i pod posadzką wewnątrz budynku należy układać w obsypce piaskowej o grubości min. 15 cm.

Rury łączyć na uszczelki gumowe zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkami min. 2% dla ϕ 110 i 1,5 % dla ϕ 160 mm. Odcinki prowadzone w brzdach ściennych owinać folią PE. Kanalizację wentylować poprzez piony wentylacyjne WK1, WK2 i WK3 zakończone na dachu typowymi wywiewkami kanalizacyjnymi. Na pionach spustowych przed wejściem przewodów pod posadzkę należy zamontować czyszczaki – trójniki rewizyjne. Do trójników zapewnić dostęp poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

Główny przewód odpływowy prowadzony będzie pod posadzką sali gimnastycznej.

W korytarzu przewidziano montaż rewizji płytowej 300x300 DN160.

Odpływ z budynku włączony zostanie do projektowanej studzienki rewizyjnej, a następnie skierowany do sieci kanalizacyjnej. Lokalizacja studzienki wg PT Zagospodarowania.

Przybory sanitarne oraz armatura czerpalna stanowią biały montaż i należy je montować po zakończeniu wszystkich prac budowlanych. Typ poszczególnych przyborów i armatury wg projektu architektury.

9. WYTYCZNE BRANŻOWE

9.1. Branża budowlana

Otwory dla przejścia przewodów wentylacyjnych przez ściany i strop oraz dach wydano w części rysunkowej. Otwory przyjmować o 5-10cm większe od wymiaru kanału wentylacyjnego z izolacją.

Waga i gabaryty poszczególnych urządzeń wg części rysunkowej.

Pod wyrzutnie dachowe należy wykonać cokoły poziomujące o wysokości min. 30cm ponad dach.

Pod centralę wentylacyjną na dachu wykonać konstrukcję wsporczą.

9.2. Branża elektryczna

Branża elektryczna doprowadzi instalację elektryczną do wszystkich urządzeń wymagających zasilania elektrycznego. Dla każdego urządzenia osobny obwód z zabezpieczeniem.

Urządzenia wymagające serwisowania należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe.

Napięcie zasilania oraz pobór mocy:

- centrala N1/W1 – OPM-NW-14M-P-WO-Hw/CHw-D	3~400V; 4,5 kW ; 10,8A	x 1 szt.
- centrala N2/W2 - OC PP 4-P/K-He	3~400V; 7,0 kW ; 13,1A	x 1 szt.
- pompa ciepła VWF 197	3~400V; 17,80 kW ; 32A	x 3 szt.
- pompa ciepła VWF 117 + grzałka podgrzewacza	3~400V; 14,10 kW+6,0kW ; 32A	x 1 szt.
- pompy na obiegach hydraulicznych	1~230V; 0,05 kW	x 5 szt.
- aparat HEATER R2	1~230V; 0,25 kW ; 1,15A	x 2 szt.
- kurtyna powietrza GUARD 200C	1~230V; 0,32kW	x 1szt.
- kurtyna powietrza GUARD 150C	1~230V; 0,32kW	x 1szt.
- pompa podnosząca ciśnienie na instalacji wodociągowej	1~230V; 1,7 kW	x 1szt.

Urządzenia montowane na dachu należy wyposażyć w instalację odgromową.

W pomieszczeniu technicznym przewidzieć osobną rozdzielnicę elektryczną 400V do zasilania urządzeń w niej zlokalizowanych.

9.3. Branża ppoż.

Instalacja wentylacji zaprojektowana została z elementów niepalnych i nierozprzestrzeniających ognia i nie stwarza zagrożenia pożarowego.

Projektowana sala sportowa oraz zaplecze sali nie są wydzielonymi strefami pożarowymi

Przejścia instalacyjne przez przegrody nie wymagają zabezpieczenia p.poż.

9.4. Wytyczne dla dobranych urządzeń

Zaproponowane w projekcie urządzenia oraz materiały są przykładowymi, które zapewniają osiągnięcie projektowanych parametrów eksploatacyjnych, a ich gabaryty umożliwiają montaż w wybranych lokalizacjach. Dla każdego urządzenia określono wymagania- parametry techniczne, które wzajemnie na siebie oddziałują oraz określają standard przyjętych rozwiązań. Jeżeli przy którymś urządzeniu / wyrobie podano nazwę pozwalającą na identyfikację producenta należy to traktować jako odniesienie do standardu. Wybór producenta poszczególnych urządzeń pozostawia się wykonawcy, pod warunkiem, iż na etapie ofertowania zadania określi producenta i typ proponowanego urządzenia lub rodzaj materiału np. dla rur, izolacji itp. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za zamontowane urządzenia oraz ich działanie zgodne z założeniami projektu.

10. UWAGI OGÓLNE

Projekt budowlany stanowi wytyczne montażu oraz wytyczne branżowe związane z przygotowaniem zadania do realizacji. Rysunki i część opisowa dokumentacji wzajemnie się uzupełniają.

Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane, jakby były ujęte w obu. Również informacje zawarte w kartach katalogowych urządzeń i w DTR należy traktować jako element dokumentacji.

Ewentualne zmiany z zastrzeżeniem, iż nie są to zmiany istotne w rozumieniu Prawa Budowlanego - art. 36a ust. 5 (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz. 1186) należy wnieść lub skonsultować przed przystąpieniem do realizacji zadania.

Wprowadzone zmiany należy zweryfikować ze wszystkimi branżami związanymi (elektryczna, konstrukcyjna). Zaleca się aby wykonawca w tym przypadku sporządził projekt wykonawczy.

Wszystkie zmiany muszą być pokazane w dokumentacji powykonawczej.

Wszystkie prace związane z montażem poszczególnych instalacji oraz odbiorami wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru odpowiednich instalacji (opracowania COBRTI INSTAL):

- instalacji wentylacyjnych - zeszyt nr 5.
- instalacji ogrzewczych - zeszyt nr 6.
- instalacji wodociągowych - zeszyt nr 7.
- instalacji kanalizacji - zeszyt nr 12.

12.11.2019 -/-