

KARTA TYTUŁOWA

TEMAT PROJEKTU

**PRZEBUDOWA BOISKA DO PIŁKI NOŻNEJ WRAZ Z BUDOWĄ SYSTEMU
NAWADNIANIA ORAZ DRENAŻEM, PLACÓW ZABAW, BUDOWA BUDYNKU
SOCJALNEGO WRAZ Z WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ GAZOWĄ, PRZYŁĄCZEM
INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ I WODOCIĄGOWEJ**

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI SANITARNYCH W BUDYNKU SOCJALNYM

Inwestor: GMINA ŁODYGOWICE
ul. PIŁSUDSKIEGO 75
34-325 ŁODYGOWICE

Adres inwestycji: PIETRZYKOWICE , dz. nr : 2316/1, 2317/1, 2318/1, 2319, 2320, 2321,
2322, 2323/1, 2323/2, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2293, 2421/1.

Zespół projektowy:

Projektant: mgr inż. Danuta Wawrzyńczyk
uprawnienia projektowe 126/89 B-B

Sprawdzający: mgr inż. Marzena Sałaciak
uprawnienia projektowe SLK/7980/PBS/18

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

OPIS TECHNICZNY

1.	DANE OGÓLNE.....	4
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.2.	Podstawa opracowania.....	4
2.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
3.	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	6
3.1.	Bilans cieplny.....	6
3.1.1.	Założenia do obliczeń.....	6
3.1.2.	Straty ciepła przez przegrody budowlane	6
3.1.3.	Wymagania hydrauliczne dla instalacji.....	7
3.2.	Bilans powietrza.....	7
3.2.1.	Ilość powietrza	7
3.2.2.	Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza wentylacyjnego	8
3.3.	Bilans wody.....	8
3.3.1.	Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe.....	8
3.3.2.	Zapotrzebowanie wody na cele technologiczne	8
3.3.1.	Przepływ obliczeniowy	9
3.4.	Bilans ciepłej wody	9
3.5.	Bilans ścieków	9
	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	10
4.	OGRZEWANIE.....	10
4.1.	Instalacja ogrzewania	10
4.2.	Grzejniki.....	10
5.	ŹRÓDŁA CIEPŁA	11
5.1.	Kotłownia gazowa.....	11
5.1.1.	Dobór kotła.....	11
5.1.2.	Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia	11
5.1.3.	Montaż instalacji w kotłowni	12
5.2.	Instalacja solarna	12
6.	INSTALACJA GAZOWA	13
6.1.	Przyłącze gazowe	13
6.2.	Instalacja gazowa	13
6.3.	System detekcji gazu.....	14
7.	INSTALACJA WENTYLACJI.....	14
7.1.	Wentylacja szatni i umywalni	14
7.1.1.	Przygotowanie powietrza dla szatni i umywalni	14
7.1.2.	Rozprowadzenie powietrza dla szatni i umywalni	14
7.2.	Wentylacja pozostałych pomieszczeń	15
8.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	15
8.1.	Przyłącze wodociągowe	15
8.2.	Instalacja zimnej wody.....	16
8.3.	Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji	16
8.4.	Armatura czerpalna	17
9.	INSTALACJA NAWADNIANIA.....	17
10.	INSTALACJA KANALIZACJI.....	17
10.1	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	17
10.2	Przybory sanitarne.....	18

11. WYTYCZNE BRANŻOWE	18
11.1 Branża budowlana	18
11.2 Branża ppoż.....	18
11.3 Branża elektryczna	19
11.4 Charakterystyka energetyczna oraz analiza alternatywnych źródeł ciepła	19
11.5 Specyfikacja urządzeń i materiałów	19
11.6 Wytyczne dla dobranych urządzeń.....	19
12. UWAGI OGÓLNE	19
13. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	20

ZAŁĄCZNIKI

Kserokopia uprawnień i przynależności do izby projektanta	22
Kserokopia uprawnień i przynależności do izby sprawdzającego	23
Załącznik nr 1. Charakterystyka energetyczna	24

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. IS/01	Instalacja ogrzewania. Rzut parteru.	skala 1:50
Rys. IS/02	Instalacja solarna. Rzut dachu.	skala 1:100
Rys. IS/03	Schemat kotłowni.	skala -/-
Rys. IS/04	Rozwinięcie instalacji ogrzewania.	skala -/-
Rys. IS/05	Instalacja gazowa. Rzut parteru. Aksonometria.	skala 1:100
Rys. IS/06	Instalacja wentylacji Rzut parteru.	skala 1:50
Rys. IS/07	Instalacja wentylacji Rzut strychu.	skala 1:50
Rys. IS/08	Instalacja wentylacji Rzut dachu.	skala 1:50
Rys. IS/09	Instalacja wentylacji. Przekroje A-A; 1-1.	skala 1:50
Rys. IS/10	Instalacja wodociągowa. Rzut parteru.	skala 1:50
Rys. IS/11	Instalacja kanalizacji. Rzut parteru.	skala 1:50
Rys. IS/12	Rozwinięcie instalacji wodociągowej.	skala -/-
Rys. IS/13	Rozwinięcie instalacji kanalizacji.	skala -/-

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnych w budynku socjalnym w kompleksie sportowym w Pietrzykowicach.

Zakres obejmuje następujące instalacje:

- instalację ogrzewania z kotłownią gazową ,
- wewnętrzną instalację gazową,
- instalację wentylacji,
- instalację wodociagową,
- instalację ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją,
- instalację solarną,
- instalację kanalizacji sanitarnej.

Zakres opracowania jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012 poz.462) z późn. zm. (Dz.U. 2013 poz. 762).

1.2. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie:

- projektu architektoniczno-budowlanego obiektu;
- projektu aranżacji (wyposażenia sanitarnego) poszczególnych pomieszczeń;
- warunków technicznych na dostawę poszczególnych mediów;
- aktualnie obowiązujących norm i przepisów (w tym również przywołanych w tekście):
 - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1186), [1]
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz.1065) [2]
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70). [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-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. [7]
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. [8]
- PN-B-01706 Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu. [9]
- PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. [10]

- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
Postanowienia ogólne i wymagania [11]
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia. [12]
- Wytyczne funkcjonalno-programowe dla boisk i stadionów wydane przez UKFiT [13]

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Budynek jest obiektem nowoprojektowanym i stanowi samodzielny obiekt kubaturowy całoroczny o łącznej powierzchni użytkowej 174,50 m².

Obiekt użytkowany będzie od wczesnej wiosny do późnej jesieni. W okresie zimy nie przewiduje się zajęć na boisku.

Instalacja ogrzewania

Źródłem ciepła dla wszystkich potrzeb cieplnych będzie projektowana kotłownia gazowa opalana gazem GZ50. Kotłownia zlokalizowana została w wydzielonym pomieszczeniu.

Przyłącze gazowe doprowadzone zostanie do ogrodzenia budynku.

Warunki techniczne na dostawę gazu i przyłączenia do sieci załączono do projektu architektonicznego. Jako alternatywne źródło ciepła do podgrzewania ciepłej wody przyjęto instalację solarną z kolektorami płaskimi.

Ogrzewanie pomieszczeń przewidziano w oparciu o instalację grzejnikową. W okresie użytkowania pomieszczeń zapewnione zostanie pełne ogrzewanie wg wymaganych temperatur.

W okresach kiedy w budynku nie będą odbywać się zajęcia zapewnione zostanie ogrzewanie dyżurne.

Wentylacja

W umywalniach i szatniach zawodników przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną, z odzyskiem ciepła i podgrzewaniem powietrza na nagrzewnicach elektrycznych. W pozostałych pomieszczeniach przewidziano wentylację grawitacyjną wspomaganą. Ciepło dla podgrzania powietrza grawitacyjnego uwzględniono w bilansie cieplnym źródła ciepła i w grzejnikach.

Wentylacja mechaniczna pracować będzie wg programatora czasowego, a w okresie użytkowania obiektu uruchamiana równocześnie czujnikiem ruchu,

Instalacja wodociągowa

Zimna woda dla potrzeb bytowych oraz do nawadniania boiska doprowadzona zostanie z sieci wodociągowej. Węzły wodomierzowe dla obu odbiorów przewidziano w pomieszczeniu gospodarczym. Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobnikach solarnym i kotłowym.

Instalacja kanalizacji

Ścieki z przyborów sanitarnych odprowadzone zostaną do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej. Włączenie nastąpi na terenie działki.

3. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

3.1. Bilans cieplny

3.1.1. Założenia do obliczeń

Obliczenia cieplne przeprowadzono dla następujących założeń:

- Temperatury wewnętrzne:
 - w szatniach i sanitariatach zawodników $T_p = +24^{\circ}\text{C}$
 - w biurze, w pokoju sędziów, w sanitariatach ogólnodostępnych, w komunikacji $T_p = +20^{\circ}\text{C}$
 - w pozostałych pomieszczeniach pomocniczych $T_p = +16^{\circ}\text{C}$
- Temperatura zewnętrzna $T_z = -20^{\circ}\text{C}$ - budynek położony w strefie III,
- Temperatura zewnętrzna dla powietrza wentylacyjnego $T_{zw} = -10^{\circ}\text{C}$.
- Wartości współczynnika przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych wg wytycznych P.T. Architektury.

Temperatury wewnętrzne przyjęto na czas użytkowania obiektu, w czasie nieużytkowania zachowana zostanie temperatura dyżurna $\sim 16^{\circ}\text{C}$.

3.1.2. Straty ciepła przez przegrody budowlane

Straty ciepła przez przegrody budowlane oraz zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza infiltrującego w sposób grawitacyjny w poszczególnych pomieszczeniach obliczono zgodnie z [5], a wyniki łącznie z charakterystyką pomieszczeń zestawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Bilans cieplny pomieszczeń

Numer / Opis	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Pow. m^2	Kub. m^3	$\Phi_{T,ie}$ W	$\Phi_{T,iue}$ W	$\Phi_{T,ig}$ W	Φ_T W	$\Phi_{V,min}$ W	$\Phi_{V,inf}$ W	Φ W
1/01/Wiatrołap	12	6,7	18	674	40	8	722	98	23	820
1/02/Korytarz	20	37,2	99,7	1088	222	105	1416	538	129	1954
1/03/Szatnia dla zawodników	24	20,3	54,4	131	168	85	384	407	0	791
1/04/Sanitariaty dla zawodników	24	17,7	47,4	405	147	84	636	355	57	991
1/05/Szatnia dla zawodników	24	20,3	54,4		168	74	242	407	0	648
1/06/Sanitariaty dla zawodników	24	17,7	47,4	269	147	75	490	355	57	845
1/07/Magazyn	16	7,5	20,2		51	14	65	124	0	189
1/08/Węzeł sanitarny	24	3,1	8,2		25	11	37	62	0	98
1/09/Biurowo	20	9,9	26,5	282	74	32	388	180	29	568
1/10/Pokój sędziów	20	11,2	30	296	84	36	415	204	33	619
1/11/WC dla mężczyzn ogólnodostępne	20	6,3	16,8	322	47	22	392	114	18	506
1/12/WC dla kobiet i N.P.S. ogólnodostępne	20	5	13,5	222	38	16	276	92	15	368
1/13/Pom. gospodarcze	20	15,5	41,5	215	117	49	381	282	45	663
1/14/Aneks kuchenny	20	3,8	10,1		33	12	45	68	0	113

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
- $\Phi_{V,min}$ - Strata ciepła na wentylację minimalną
- $\Phi_{V,inf}$ - Strata ciepła przez infiltrację
- Φ - Sumaryczna strata ciepła

Łączne zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ogrzewania

$$Q = 9173 \text{ W}$$

3.1.3. Wymagania hydrauliczne dla instalacji

W kotle zabudowana jest pompa typ UPM 15-70 2W.

Wymagania hydrauliczne dla projektowanej instalacji grzejnikowej są następujące:

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 9176 \text{ W}$
- temperatura zasilania $70^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$
- wymagany przepływ $G = 526 \text{ kg/h}$
- strata ciśnienia $\Delta P = 20 \text{ kPa}$
- pojemność instalacji 120 dm^3

Wymagania hydrauliczne dla projektowanej instalacji zasilania zasobnika c.w.u. są następujące:

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 33600 \text{ W}$
- temperatura zasilania $70^\circ\text{C}/50^\circ\text{C}$
- wymagany przepływ $G = 1445 \text{ kg/h}$
- strata ciśnienia $\Delta P = 20 \text{ kPa}$
- pojemność instalacji 40 dm^3

Parametry pompy w kotle zapewniają wymagany przepływ i ciśnienie dyspozycyjne w instalacji.

3.2. Bilans powietrza

3.2.1. Ilość powietrza

Ilość wymienianego powietrza przyjęto wg kryterium krotności.

W pomieszczeniach ogólnych krotność wymiany przyjęto zgodnie z [2] i [4]

W pomieszczeniach sanitarnych, jak wyżej jednak nie mniej niż:

- dla miski ustępowej $50 \text{ m}^3/\text{h}$,
- dla pisuaru $25 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla umywalek $15 \text{ m}^3/\text{h}$.

W łecie w szatniach przyjęto 5 w/h , a w umywalniach 7 w/h , a w zimie odpowiednio 4 w/h i 6 w/h .

Ilość powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń podano w tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Bilans powietrza w pomieszczeniach

Nr pom.	Nazwa pom.	Pow. [m ²]	Kub. [m ³]	Kr. wym [1/h]-L	Il. pow. [m ³ /h]-L	Kr. wym [1/h]-Z	Il. pow. [m ³ /h]-Z	System
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/01	Wiatrołap	6,70	17,96	-	-	-	-	
1/02	Korytarz	37,21	99,72	-	-	-	-	
1/03	Szatnia dla zawodników	20,25	54,27	5	270	4	210	N1/W1
1/04	Sanitariaty dla zawodników	17,74	47,54	7	330	6	280	N1/W1
1/05	Szatnia dla zawodników	20,25	54,27	5	270	4	210	N2/W2
1/06	Sanitariaty dla zawodników	17,74	47,54	7	330	6	280	N2/W2
107	Magazyn	7,54	20,21	2	50			WG
1/08	Węzeł sanitarny	3,07	8,23	-	-			WŁ1
1/09	Pokój trenerów	9,88	26,48	2	60,0			WG
1/10	Pokój sędziów	11,15	29,88	2	60,0			WG
1/11	WC mężczyzn ogólnodost.	6,25	16,75	5	100,0			WŁ2
1/12	WC kobiet i N.P.S. ogólnodost.	5,05	13,53	5	100,0			WŁ3
1/13	Pom. gospodarcze	10,85	29,08	10	300,0			WG
1/14	Aneks kuchenny	4,35	11,66	4	50,0			WŁ4

Dla szatni i umywalni przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

Dla każdego zespołu przewidziano osobną instalację (N1/W1, N2/W2) o wydajności 600 m³/h.

W pozostałych pomieszczeniach zastosowano wentylację grawitacyjną WG i wspomaganą wentylatorami typu łazienkowego WL.

3.2.2. Zapotrzebowanie ciepła dla podgrzania powietrza wentylacyjnego

Powietrze wentylacyjne dla szatni i umywalni przygotowywane będzie w kompaktowych centralach wentylacyjnych wyposażonych w krzyżowe wymienniki odzysku ciepła - odzysk min. 73%.

Podgrzewanie powietrza przewidziano poza centralą na kanałowych nagrzewnicach elektrycznych.

Przyjęto nagrzewnicę wstępną na kanale czerpnym i wtórną na kanale nawiewnym.

Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnicy wstępnej:

- Temperatura zewnętrzna $T_{ZW} = -10^{\circ}\text{C}$

- Nagrzewnica wstępna N1 $Q_{N1} = 2 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnicy wtórnej:

- Temperatura po nagrzewnicy wstępnej $T_{N1} = -0,2^{\circ}\text{C}$

- Odzysk ciepła min. 73%

- Temperatura w pomieszczeniu $T_P = +24^{\circ}\text{C}$

- Temperatura po odzysku $T_O = +17,47^{\circ}\text{C}$

- Temperatura powietrza nawiewanego $T_N = +26^{\circ}\text{C}$

- Nagrzewnica wtórna N2 $Q_{N2} = 1,74 \text{ kW} = 2 \text{ kW}$

Sterowanie pracą nagrzewnic z centrali.

3.3. Bilans wody

3.3.1. Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe

Zapotrzebowanie wody przyjęto zgodnie z [3] dla grupy IV turystyka i sport - 66 dm³ / 1 ćwiczącego oraz 2m³/1 ćwiczącego /miesiąc.

Założono, że jednorazowo z obiektu korzystają dwie drużyny, łącznie 30 osób.

Jednostkowe zapotrzebowanie wody dla celów porządkowych $q = 0,1 \text{ m}^3/\text{m}^2$ powierzchni /dobę

Łączne dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{śr.dob.}} = (30 \times 66 \text{ dm}^3/\text{os}) + (0,1 \times 260,71 \text{ m}^2) = 2006,07 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Do bilansu i doboru urządzeń przyjęto: $G_w = 2 \text{ m}^3/\text{dobę}$

3.3.2. Zapotrzebowanie wody na cele technologiczne

Na płycie boiska przewiduje się instalację zraszania murawy. Woda pobierana będzie z wodociągu.

Zakłada się, że podlewanie odbywa się poza okresami wydarzeń sportowych i pobór wody na cele bytowe i technologiczne nie będzie się sumował. Całkowity czas nawadniania wynosi 3h i 12min.

Maksymalne zapotrzebowanie wody wynosi 12m³/h (3,3 dm³/s) i 37m³ / dobę.

Wymagane ciśnienie wody w źródle 0,75 MPa.

Dane przyjęto wg projektu nawadniania.

3.3.1. Przepływ obliczeniowy

Rodzaj przyborów sanitarnych oraz wypływy normatywne z poszczególnych przyborów zestawiono w tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Przybory sanitarne oraz wypływy normatywne

Wyposażenie sanitarne:	Liczba sztuk	Przepływ norm.		Zimna woda	Ciepła woda
		zimnej wody	cieplej wody	Σq_n	Σq_n
		$q_n \text{ dm}^3/\text{s}$	$q_n \text{ dm}^3/\text{s}$	dm^3/s	dm^3/s
Natrysk	11	0,15	0,15	1,65	1,65
Umywalka	12	0,07	0,07	0,84	0,84
Miska ustępowa	5	0,13		0,65	-
Zlewozmywak	2	0,07	0,07	0,14	0,14
Pisuar	4	0,30		1,20	-
Pralka	1	0,25		0,25	-
Kurek czerpalny	7	0,3		2,10	-
				6,83	2,63
				9,46	

Suma wypływów normatywnych dla wody zimnej i ciepłej wynosi: $\Sigma q_n = 9,46 \text{ dm}^3/\text{s} < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706: $q_0 = 0,698 (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12$
 $q_0 = 0,698 (9,46)^{0,5} - 0,12 = 2,03 \text{ dm}^3/\text{s}$

Dla przepływu obliczeniowego $q_0 = 2,03 \text{ dm}^3/\text{s}$ i prędkości 1,5 m/s przyłącze/ odgałęzienie wody powinno odpowiadać średnicy wewnętrznej $D_w = 41,0 \text{ mm}$.

Dla przepływu technologicznego $q = 3,3 \text{ dm}^3/\text{s}$ i prędkości 1,8 m/s przyłącze/ odgałęzienie wody powinno odpowiadać średnicy wewnętrznej $D_w = 48,3 \text{ mm}$.

Przyłącze zostanie wykonane z rur polietylenowych klasy PE100-RC PN16 o średnicy 63x5,8.

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na instalacji bytowej wynosi 260 kPa (2,6 bar)

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na instalacji nawadniania wynosi 750 kPa (7,6 bar)

3.4. Bilans ciepłej wody

Wyposażenie szatni - 10 natrysków + 12 umywarek

Przyjęto 30 osób korzystających z natrysków po zawodach sportowych.

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$Q_{d.c.w.u.} = 30 \times 40 \text{ l/os.} = 1200 \text{ l/d}$$

3.5. Bilans ścieków

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

$$G_{\text{śc}} = 0,95 \times G_w = 1900 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Do bilansu i doboru urządzeń przyjęto: $G_{\text{śc}} 1,9 \text{ m}^3/\text{dobę}$

OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

4. OGRZEWANIE

4.1. Instalacja ogrzewania

Instalację zasilającą poszczególne grzejniki zaprojektowano z przewodów PP-RCT stabi wzmocnionych włóknem bazaltowym lub szklanym. Wszystkie elementy instalacji łączone zgrzewaniem polidyfuzyjnym, a z armaturą na gwint.

W najwyższych miejscach instalacji zapewnić jej odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki automatyczne Ø15 oraz odwodnienie poprzez korki spustowe. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji poza kotłownią poprzez grzejniki.

Instalację po wyjściu z kotłowni prowadzić w posadzce. Podejście do każdego grzejnika wyprowadzić ze ściany i połączyć z grzejnikiem armaturą kątową.

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 termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie wyższym niż 0,040 W/mK. Ze względu na prowadzenie instalacji grubość izolacji powinna wynosić min. 9 mm. Montaż izolacji prowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta systemu.

4.2. Grzejniki

Jako elementy grzejne we wszystkich pomieszczeniach obiektu zastosowano grzejniki stalowe płytowe.

Dobrano grzejniki kompaktowe KV z wbudowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną.

Grzejniki dostarczane są na budowę z osłonami bocznymi i górną oraz kompletem zawiesi.

Grzejniki dobrano dla temperatury 70°C/ 55°C.

Przy każdym grzejniku – zaworze podano nastawę wstępną „N”. Do zaworu zamontować głowicę termostatyczną wzmocnioną z zabezpieczeniem przeciw kradzieży. Głowice należy instalować na koniec montażu po próbach instalacji.

Połączenie grzejnika z instalacją poprzez armaturę przyłączeniową, kątową z funkcją zamknięcia – przyłączyć do instalacji gwint zewnętrzny ¾”, przyłączyć do grzejnika gwint wewnętrzny ¾”.

Odpowietrzenie grzejników poprzez wbudowany korek odpowietrzający.

Grzejniki instalować w miejscach pokazanych na rysunku min. 6 cm od lica wykończonej ściany oraz 10cm od posadzki. Wielkość grzejników wynika z bilansu cieplnego danego pomieszczenia.

W węźle sanitarnym z natryskiem 1/08 zastosowano grzejnik typu łazienkowego . Na

przyłączy grzejnika zainstalować zawór termostatyczny z nastawą wstępną oraz zawór odcinający.

Wykaz grzejników w poszczególnych pomieszczeniach zestawiono w tabeli nr 4.

Tabela nr 4. Zestawienie grzejników

Symbol pomiesz.	Liczba grzejników	Symbol odb.	Moc Φ [W]	Typ grzejnika	Długość L [mm]
1/01	1	G: 1/1	820	11KV/600	1200
1/02	3	G: 1/2_a	597	22KV/300	1200
		G: 1/2_b	597	22KV/300	1200
		G: 1/2_c	597	22KV/300	1200
1/03	2	G: 1/3_a	395	11KV/900	600
		G: 1/3_b	395	11KV/900	600

Symbol pomiesz.	Liczba grzejników	Symbol odb.	Moc Φ [W]	Typ grzejnika	Długość L [mm]
1/04	1	G: 1/4	991	11KV/900	1200
1/05	2	G: 1/5_a	324	11KV/900	600
		G: 1/5_b	324	11KV/900	600
1/06	1	G: 1/6	845	11KV/900	1200
1/08	1	G: 1/08	173	C_WAVE_700	500
1/09	1	G: 1/09	568	22KV/600	600
1/10	1	G: 1/10	619	22KV/600	600
1/11	1	G: 1/11	506	11KV/600	920
1/12	1	G: 1/12	368	22KV/600	720
1/13	1	G: 1/13	663	22KV/600	720

5. ŹRÓDŁA CIEPŁA

5.1. Kotłownia gazowa

5.1.1 Dobór kotła

Źródłem ciepła dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania.

Dobrano kocioł wiszący o mocy 35 kW z automatyką w komplecie.

Dane techniczne kotła wg specyfikacji producenta.

W kotle zabudowana jest pompa obiegowa oraz zawór trójdrogowy umożliwiający przełączanie pomiędzy instalację grzejnikową, a zasilaniem węzownicy w podgrzewaczu zasobnikowym.

Kocioł pracuje w pełnej automatyce. Moduł obsługowy kotła służy do regulacji jednego obiegu grzewczego ze zmieszaniem, obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u. oraz przygotowania c.w.u. za pomocą instalacji solarnej. Moduł obsługowy posiada program czasowy dowolnie programowalny.

Spaliny z kotła odprowadzane są systemowym przewodem powietrzno - spalinowym Ø80/125. Przewód wewnętrzny odprowadza spaliny, przewód zewnętrzny doprowadza powietrze potrzebne do spalania. Przewód mocować do konstrukcji dachu w przestrzeni strychowej. Przewód nie może opierać się na kotle.

Kondensat z kotła odprowadzić bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej. Kondensat nie wymaga neutralizacji. Ilość kondensatu wynosi 3,5 l/h

Odprowadzenie kondensatu wykonać przewodem pvc-u i włączyć poprzez syfon do najbliższej kanalizacji.

5.1.2 Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

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 160 dm³,
- wysokość statyczna ~3m,
- max. ciśnienie 3 bar.

W kotle fabrycznie zabudowany jest zawór bezpieczeństwa – ciśnienie otwarcia 3 bary.

Przewód odpływowy z zaworu bezpieczeństwa sprowadzić nad kratkę kanalizacyjną lub bezpośrednio do lejka kanalizacyjnego. Na odpływie nie wolno stosować żadnej armatury odcinającej ani przewężeń.

Ciśnienie wstępne pracy instalacji dla naczynia wzbiorczego przeponowego z rezerwą eksploatacyjną: 0,7bar.

Wzrost ciśnienia na skutek zwiększania objętości wody w instalacji zrekompensuje naczynie przeponowe o pojemności użytkowej 23 litry. Naczynie włączyć do przewodu powrotnego bezpośrednio przed kotłem.

5.1.3 Montaż instalacji w kotłowni

Kocioł zamontowany zostanie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

W pomieszczeniu zapewnić:

- wentylację grawitacyjną min. 200cm²,
- kurek czerpalny ze złączką do węża,
- kratkę ściekową 100x 100 / Ø50,
- rozdzielnię elektryczną dla podłączenia kotła i urządzeń współpracujących.

Wszystkie urządzenia ustawić tak, aby zapewnić do każdego z nich dostęp serwisowy i ewentualny demontaż.

Instalację w obrębie kotłowni wykonać z PP-RCT stabi łączonych zgrzewaniem, a z armaturą na gwint. Podczas montażu rurociągów przewidzieć króćce umożliwiające montaż armatury pomiarowej, spustowe i odpowietrzającej.

W najwyższych miejscach zapewnić jej odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych jej odwodnienie poprzez zawory / korki spustowe.

Instalację grzewczą w obrębie kotłowni należy w całości zaizolować ; grubość otulin przyjmować w zależności od średnicy: do 22mm = 20mm, a powyżej 22mm grubość izolacji - równa średnicy wewnętrznej rury.

Po zakończonych pracach montażowych instalację należy poddać próbie szczelności na zimno.

Ciśnienie próbne instalacji Ppr = 6,0 bar - w czasie prób kocioł odłączyć od instalacji.

Po pozytywnej próbie szczelności zmniejszyć ciśnienie w instalacji przeprowadzić rozruch kotłowni sprawdzając poprawność działania wszystkich urządzeń i wskazania armatury pomiarowej.

5.2. Instalacja solarna

Dla potrzeb podgrzewania ciepłej wody dodatkowo przewiduje się instalację solarną.

Instalacja włączona zostanie do węzownicy podgrzewacza c.w.u. solarnego o pojemności 750l.

Przyjęto sprawność ogólną sieci CWU w budynku na poziomie 70% i dobowe zapotrzebowanie wody na poziomie 1,2m³/dobę.

Zapotrzebowanie na energię dla podgrzanie c.w.u:

$$Q_{cwu} = 1,2m^3 \times 40,7 \text{ kWh/m}^3 = 49 \text{ kWh/d.}$$

Wymagana wydajność kolektorów:

$$Q_{kol} = 1,3 \times 49 = 63,7 \text{ kWh/d}$$

Przyjęto kolektory o powierzchni 1,62m²

Zysk solarny: $Q_{kol} = 3,5 \text{ kWh / m}^2$ przy nasłonecznieniu 1000W/m² w lecie.

Obliczenie liczby kolektorów:

$$Lk = 63,7 / 3,5 \times 2,62m^2 = 6,95 \text{ szt.}$$

Dobrano 7 kolektorów płaskich

Kolektory zabudowane zostaną na dachu i skierowane na południowy wschód.

Połączenie poszczególnych płyt wykonać szeregowo w jednym polu.

Instalację solarną wykonać z rur miedzianych izolowanych otulinami termoizolacyjnymi ze spienionego kauczuku o grubości min. 13mm lub z rury elastycznej podwójnej DN20 PES EP.

Nośnikiem ciepła w obiegu solarnym jest glikol propylenowy

Obieg czynnika przez wężownicę w podgrzewaczu c.w.u. zapewnia pompa zabudowana w stacji solarnej.

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zapewnia zawór bezpieczeństwa $\frac{3}{4}$ " z nastawą 6bar, oraz naczynie przeponowe.

Wysokość statyczna instalacji: ~5 m

Dobrano naczynie wzbiorcze przeznaczone do pracy w instalacji solarnej o pojemności nominalnej 35 l.

Praca instalacji solarnej sterowana będzie poprzez moduł solarny wpięty do regulatora kotłowego.

Uwaga: Kolektory na dachu zaleca się wyposażyć w żaluzje osłonowe, które pozwolą zasłaniać płyty.

6. INSTALACJA GAZOWA

6.1. Przyłącze gazowe

Gaz doprowadzony zostanie do kotła gazowego. Zapotrzebowanie gazu wynosi 3,65 m³/h.

Wymagane ciśnienie gazu 17-25mbar.

Inwestor posiada warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej.

Sieć gazowa średniego ciśnienia doprowadzona zostanie na granicę działki od strony południowo-zachodniej. Zestaw redukcyjno-pomiarowy zlokalizowano w ogrodzeniu.

Gazomierz i reduktor jest własnością Dostawcy gazu i montowany jest przez dostawcę po przygotowaniu miejsca do montażu oraz instalacji odbioru gazu.

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci gazowej w zestawie zamontowany zostanie gazomierz G4 oraz reduktor gazu MR10/A Intergaz.

6.2. Instalacja gazowa

Instalacja na odcinku od gazomierza do budynku wykonana zostanie z przewodów PE 80 i doprowadzona w gruncie na głębokości min. 80cm. Przewód należy prowadzić w obsypce piaskowej o grubości min. 15cm. Przed zasypaniem wykopu nad przewodem należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru żółtego. Min. 0,5 m przed wyjściem z ziemi zamontować złączki przejściowe PE / stal – dalsze odcinki instalacji wykonywać z przewodów stalowych lub miedzianych. Przewody stalowe w ziemi należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wyjście przewodu przewidziano na ścianie zewnętrznej budynku w okolicy sanitariatów ogólnodostępnych. Na wysokości min. 50cm od terenu zamontować kurek odcinający. Kurek zostanie obudowany oznakowaną szafką osłonową.

Instalację gazową w budynku wykonać z rur stalowych średnich wg PN 74 219 łączonych przez spawanie. Dopuszcza się wykonanie instalacji z rur miedzianych w sztangach łączonych lutem twardym. Przy przejściu przewodu przez przegrody konstrukcyjne budynku – ścianę zewnętrzną, a następnie przez ściany wewnętrzne przewód należy prowadzić w rurze ochronnej o średnicy większej o dwie dymensje od przewodu gazowego. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a przewodową wypełnić materiałem elastycznym.

6.3. System detekcji gazu

Moc zainstalowanego kotła nie przekracza 60 kW; jednak z uwagi na charakter obiektu zalecany jest montaż systemu detekcji gazu.

W skład systemu wchodzi:

Zawór odcinający ZB DN25. Zawór zamontować za kurkiem głównym na ścianie zewnętrznej.

Zawór oraz kurek umieścić w oznakowanej skrzynce gazowej.

Detektor gazu DEX -12. Detektor zamontować nad kotłem.

Moduł alarmowy MD-2.ZA + zasilacz PS-3 + akumulator Aku 7. Centralkę detekcji gazu zamontować w pomieszczeniu kotła.

Sygnalizator optyczno-akustyczny SL-31. Sygnalizator zamontować na ścianie przy wejściu do kotłowni na wysokości min. 2m.

7. INSTALACJA WENTYLACJI

7.1. Wentylacja szatni i umywalni

7.1.1. Przygotowanie powietrza dla szatni i umywalni

Powietrze przygotowywane będzie w dwóch kompaktowych centralach wentylacyjnych typu podwieszanego z wymiennikami krzyżowymi. Ze względu na brak miejsca zastosowano oddzielne centrale wentylacyjne dla każdego zespołu sanitarno-szatniowego.

Dobrano centrale typ MISTRAL P 600 EC ProVent.

Dane do doboru central N1/W1 i N2/W2:

- ilość powietrza 600 m³/h/ 600 m³/h
- spręż 300 Pa / 300 Pa
- wymiennik krzyżowy - sprawność odzysku min. 73%
- filtry klasy G4 / G4.

Do podgrzewania powietrza zastosowano elektryczne nagrzewnice kanałowe wstępne i wtórne o wydajności 2kW każda. Sterowanie nagrzewnicami jest wpięte do sterownika centrali.

Centrale zlokalizowano na strychu pomiędzy dźwigarami dachowymi. Do central zapewnić dostęp serwisowy. Transport central na strych poprzez właz stropowy.

Centrale pracują wg zegara czasowego w pełnej automatyce.

Przewiduje się 2 tryby uruchamiania pracy central. Załączanie central czujnikiem ruchu z opóźnieniem czasowym min. 15 min. Czujnik ruchu zlokalizowany nad drzwiami poszczególnych szatni.

Poza tym przewiduje się załączanie central 2 razy dziennie na min. 15 min.

Szczegółowy program załączania central oraz lokalizację paneli sterowniczych użytkownik określi na etapie wyposażania obiektu.

Automatyka central pozwala na chwilowe zwiększenie wydatku powietrza do 800m³/h i w razie potrzeby będzie wykorzystywana do intensywnego przewietrzania umywalni i szatni.

7.1.2. Rozprowadzenie powietrza dla szatni i umywalni

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

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.

Kanały prowadzone strychem mocować do konstrukcji dachu i stropu. Kanały prowadzone pod stropem na parterze podwieszać do konstrukcji stropu.

Do mocowania stosować typowe zawiesia i podpory instalacyjne.

Kanały wentylacyjne prowadzone strychem należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 50mm, maty z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej.

Na kanałach prowadzonych pod stropem w szatni i umywalni nie przewiduje się izolacji.

Nawiew/wywiew powietrza do/z pomieszczeń odbywać się będzie okrągłymi nawiewnikami / wywiewnikami talerzykowymi. Zawory wentylacyjne montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych poprzez ramki montażowe.

Czerpnia i wyrzutnia powietrza zlokalizowane zostały na dachu i montowane na cokołach na podstawach dachowych typ BII. Zastosowano czerpnię dachową typ C oraz wyrzutnię dachową typ E z wyrzutem pionowym.

7.2. Wentylacja pozostałych pomieszczeń

W pozostałych pomieszczeniach zapewniono wentylację grawitacyjną, a w pomieszczeniach bez okien lub wymagających okresowego przewietrzania wentylację grawitacyjną wspomaganą wentylatorami typu łazienkowego. Wydajność wentylatora min. 100 m³/h przy sprężu 50 Pa.

Załączanie wentylatorów na wyłączniku światła z opóźnieniem czasowym.

Wentylatory łazienkowe montowane na kanale – pustaku wentylacyjnym.

8. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

8.1. Przyłącze wodociągowe

Woda pobierana będzie z sieci wodociągowej DN160, która przebiega po terenie działki Inwestora.

Dokładne miejsce włączenia ustalone zostanie z Dostawcą wody bezpośrednio na budowie.

Na odgałęzieniu o budynku należy zabudować zasuwę odcinającą. Gwarantowane ciśnienie w miejscu przyłączenia wynosi 0,5 MPa.

Przyłącze zostanie wykonane z rur polietylenowych klasy PE100-RC PN16 o średnicy 63x5,8.

Łączenie poszczególnych odcinków rur wykonywać metodą elektrooporową.

Przewód poprowadzony zostanie w wykopie w obsypce piaskowej min. 15cm na głębokości min. 1,40m.

Po trasie przyłącza 50cm nad rurą należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru niebieskiego.

Wejście wodociągu do budynku przewidziano w pomieszczeniu gospodarczym. Zaraz za ścianą instalacja zostanie rozdzielona na instalację zasilającą przybory sanitarne w budynku i na instalację zasilającą system nawadniania murawy boiska.

Na każdym odgałęzieniu zabudowany zostanie węzeł pomiarowy z wodomierzem wielostrumieniowym suchobieżnym przystosowanym do montażu nadajnika impulsów.

Montaż nadajników oraz system odczytu uzgodniony zostanie z Dostawcą wody na etapie uruchamiania obiektu.

W węźle dla budynku dobrano wodomierz DN32 o przepływie $Q_3=10\text{m}^3/\text{h}$

W węźle dla nawadniania dobrano wodomierz DN50 o przepływie $Q_3=16\text{m}^3/\text{h}$

Typ wodomierza należy zweryfikować z projektem przyłącza wodociągowego.

Przed i za każdym wodomierzem należy zamontować zawory odcinające. Przed wodomierzem należy zabudować filtr siatkowy z płukaniem wstecznym.

Zgodnie z WT za każdym wodomierzem zamontowany zostanie zawór antyskażeniowy typu EA.

8.2. Instalacja zimnej wody

Instalację zimnej wody wewnątrz budynku wykonać z rur PP PN10 łączonych zgrzewaniem, a z armaturą na gwint. Podejścia do poszczególnych punktów czerpalnych wykonywać w bruzdach w ścianie. Odgałęzienia oraz podłączenia armatury wykonywać poprzez systemowe łączniki; ostatnim elementem powinno być kolanko z gwintem wewnętrznym montowane jako punkt stały.

Podejścia dla kurków czerpalnych, w tym również do pralki oraz do baterii stojących (umywalkowych i zlewozmywakowych) wykonać na wysokości ~50-60cm.

Podejścia do płuczek zbiornikowych misek ustępowych wykonać na wysokości ~80cm.

W przypadku natrysków zastosowane zostaną baterie ściennie - podejścia na wysokości ~110cm

Szczegółowa lokalizacja poszczególnych elementów instalacji wg części rysunkowej.

Wszystkie przewody zimnej wody zaizolować koszulkami z pianki polietylenowej o grubości 6 mm - do wody zimnej kolor niebieski.

8.3. Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji

Ciepła woda przygotowywana będzie dwustopniowo – najpierw w zasobniku solarnym, a jeżeli temperatura jest zbyt niska dogrzewanie odbywać się będzie w podgrzewaczu zasilanym z instalacji kotłowej.

Dobrano podgrzewacze jednowężownicowe:

- dla obiegu solarnego podgrzewacz VF750-1 o pojemności 750 litrów,
- dla obiegu kotłowego podgrzewacz SGW(S) 200 o pojemności 200 litrów.

Ciepła woda pobierana będzie z podgrzewacza kotłowego. Cyrkulację ciepłej wody wpiąć do podgrzewacza solarnego.

Cyrkulację w instalacji ciepłej wody zapewniać będzie pompa cyrkulacyjna PC1.

Parametry pompy:

- wymagany przepływ	1,1 m ³ /h
- wymagane ciśnienie	15 kPa

Dobrano pompę UPS 25-60 N 180

Dla obniżenia temperatury ciepłej wody wypływającej z podgrzewacza zastosowano termostatyczny zestaw regulacji temperatury c.w.u. z regulacją temperatury układu cyrkulacji. Zestaw wyposażony jest w zawory odcinające, zwrotne, filtry siatkowe, termometry na króćcach zasilających oraz termometr na króćcu wody zmieszanej. Zakres regulacji temperatury wody zmieszanej od 18°C do 55°C.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji zaprojektowano z rur PP-RCT stabi łączonych zgrzewaniem.

Przewody prowadzić równolegle z zimną wodą. Podejścia do baterii, jak dla zimnej wody.

Wszystkie przewody ciepłej wody oraz cyrkulacji zaizolować koszulkami z pianki polietylenowej (koszulki do wody ciepłej kolor czerwony).

Przewody prowadzone w posadzce grubości izolacji 9 mm, przewody w kotłowni grubości 25 mm.

Na odgałęzieniach instalacji cyrkulacji przewidziano montaż termostatycznych zaworów cyrkulacyjnych typ MTCV dla wyregulowania przepływu. Zawory montować we wnękach ściennych i dostęp osłonić zamykanymi drzwiczkami.

Instalacja ciepłej wody wymaga zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia zgodnie z PN -76/B-02440. Na zasilaniu zimnej wody przed zasobnikami należy zabudować zawór bezpieczeństwa oraz przeponowe naczynie wzbiorcze.

Dobrano zawór bezpieczeństwa Syr 2115o średnicy $\frac{3}{4}$ " ciśnienie otwarcia 6 bar.

Z uwagi na brak miejsca na montaż jednego naczynia przeponowego zastosowano 3mniejsze naczynia o pojemności użytkowej 19 litrów każde. Naczynia zamontować pod stropem pomieszczenia.

8.4. Armatura czerpalna

Armatura czerpalna na wszystkich przyborach stanowi biały montaż i należy ją montować po zakończeniu wszystkich prac budowlanych. Na umywalkach i zlewozmywakach przewidziano baterie stojące. Podejścia do baterii od dołu i zakończone zaworami kulowymi $\frac{3}{8}$ ". Połączenie z baterią wykonać wężykiem elastycznym w oplocie stalowym.

W przypadku natrysków zastosowane zostaną baterie ściennie z wylewką i słuchawką w komplecie.

W miskach ustępowych zastosowano płuczki zbiornikowe stojące z przyciskami w komplecie.

W pisuarach zastosowano zawór splukujący z przyciskiem.

W pomieszczeniach pisuarów oraz w porządkowych przewidziano kurki czerpalne chromowane ze złączką do węża.

Wymagania dla armatury zostaną określone przez Inwestora w umowie na realizację instalacji.

9. INSTALACJA NAWADNIANIA

Nawadnianie murawy na boisku na tym etapie inwestycji przewidziano z sieci wodociągowej. Docelowo przewiduje się wybudowanie studni głębinowych.

Instalacja nawadniania pracuje przy ciśnieniu 0,75 MPa. Oznacza to, że dla tej części instalacji wymagane jest podniesienie ciśnienia. Zrealizowane to zostanie na zestawie hydroforowym np. typu HydroMono z pompą CR15 o wydajności 12 m³/h.

Zestaw umieszczony zostanie w pomieszczeniu gospodarczym.

Załączanie i wyłączanie pompy ładującej wg presostatu ciśnienia minimalnego i maksymalnego.

Instalacja nawadniania murawy stanowi odrębne opracowanie.

10. INSTALACJA KANALIZACJI

10.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej

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

Odpiły z poszczególnych przyborów sanitarnych wewnątrz budynku zaprojektowano z rur PVC/PP-HT – koloru siwego. Poziome odcinki prowadzone na zewnątrz budynku i pod posadzką w obrębie budynku należy wykonać z rur PVC-u klasy „S” koloru ceglanego.

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

Odływ z budynku włączony zostanie do istniejącego odpływu na terenie działki Inwestora. Na przewodzie w odległości ~2m od budynku zabudować studzienkę rewizyjną SK1 Ø425.

Odływ ze studzienki przewodem PVC-u Ø160 - przyłączy kanalizacyjne wg planu zagospodarowania.

Rury łączyć na uszczelki gumowe zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkami min. 2% dla Ø110 i 1,5% dla Ø160 mm. Odcinki prowadzone w brzdach ściennych owinać folią PE.

Kanalizację wentylować poprzez piony wentylacyjne zakończone typowymi wywiewkami kanalizacyjnymi. Na pionach spustowych przed wejściem przewodów pod posadzkę zamontować czyszczaki – trójniki rewizyjne w celu umożliwienia prawidłowej eksploatacji instalacji kanalizacyjnej. Do trójników zapewnić dostęp poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej nie zawiera substancji szkodliwych, a tym samym nie będzie wpływać na pogorszenie jakości środowiska, do którego będzie odprowadzana.

Wymiarowanie i trasę prowadzenia przewodów pokazano w części rysunkowej.

UWAGA: Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej należy zinwentaryzować głębokość posadowienia istniejącego odpływu z budynku.

10.2 Przybory sanitarne

W węzłach sanitarnych dla zamontowane zostaną:

- umywalki porcelanowe białe z półnogą,
- miski ustępowe stojące z płuczką zbiornikową w kompaktce,
- zlewy techniczne ze stali nierdzewnej,
- odpływy liniowe ze stali nierdzewnej / odwodnienie powierzchni natrysku,
- wpust podłogowy DN50 z syfonem z kratką 100x100mm nierdzewną.

Model poszczególnych przyborów określa SIWZ (specyfikacja istotnych warunków zamówienia) sporządzana przez Inwestora lub Zamawiającego.

Przybory stanowią biały montaż i należy je montować po zakończeniu wszystkich prac budowlanych.

11. WYTYCZNE BRANŻOWE

11.1 Branża budowlana

Otwory dla przejścia przewodów wentylacyjnych przez ściany i strop oraz dach wydano w części rysunkowej. Wszystkie otwory należy wykonać o 5-10cm większe od kanału wentylacyjnego lub kanału wentylacyjnego z izolacją.

Pod podstawy dachowe dla montażu czerpni i wyrzutni wykonać cokoły poziomujące o wysokości min. 200cm ponad dachem.

Waga i gabaryty poszczególnych urządzeń wg części rysunkowej.

W dolnej części drzwi do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych dla dopływu powietrza zapewnić otwory (kratę, podcięcie) o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 0,022 m².

11.2 Branża ppoż.

Budynek stanowi jedną strefę pożarową bez wydzieleni pożarowych, w związku z tym na przejściach instalacji przez przegrody nie są wymagane przejścia pożarowe.

11.3 Branża elektryczna

Zasilanie elektryczne doprowadzić do:

- central wentylacyjnych	- napięcie 230V, pobór mocy 340 W	x 2 szt.
- nagrzewnic na instalacji wentylacyjnej	- napięcie 230V, pobór mocy 2 kW	x 4 szt.
- wentylatorów typu łazienkowego	- napięcie 230V, pobór mocy 30 W	x 4 szt.
- rozdzielni elektrycznej dla kotłowni	- napięcie 230V, pobór mocy 500 W	x 1 szt.
- zestawu hydroforowego	- napięcie 400V, pobór mocy 3 kW	x 1 szt.

11.4 Charakterystyka energetyczna oraz analiza alternatywnych źródeł ciepła

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku oraz analiza możliwości zastosowania alternatywnych źródeł zasilania stanowi załącznik nr 1.

11.5 Specyfikacja urządzeń i materiałów

Specyfikację urządzeń i materiałów dla poszczególnych instalacji wydano jako załącznik do Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru.

Specyfikacja stanowi element dokumentacji projektowej i winna być rozpatrywana łącznie z projektem instalacji.

11.6 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.

12. 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.

Wykonawca przed złożeniem oferty lub przystąpieniem do realizacji zadania powinien zapoznać się proponowanymi rozwiązaniami i wyjaśnić wszystkie wątpliwości.

Wszystkie prace związane z montażem poszczególnych instalacji oraz odbiorami będą wykonywane zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu COBRTI INSTAL

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji zeszyt nr 5.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych zeszyt nr 6.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych zeszyt nr 7.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych zeszyt nr 12.

-/-

13. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Oświadczamy, iż projekt budowlany instalacji sanitarnych - instalacji ogrzewania, gazowej, wentylacji, wodociągowej, solarnej i kanalizacji w budynku socjalnym w kompleksie sportowym w Pietrzykowicach, został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami w przedmiocie opracowania, zasadami wiedzy technicznej wg wymagań prawa budowlanego i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Jednocześnie projektant i sprawdzający oświadczają, iż są czynnymi członkami Śląskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Projektant : mgr inż. Danuta Wawrzyńczyk
 Uprawnienia projektowe 126 /89 B-B
 Członek Izby Inżynierów Budownictwa SLK/IS/1024/02

Sprawdzający:
 mgr inż. Marzena Sałaciak
 Uprawnienia projektowe SLK/7980/PBS/18
 Członek Izby Inżynierów Budownictwa SLK/IS/0573/18

BB, grudzień 2019 r.

-/-

**ZAŁĄCZNIK NR 1. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.
ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA
ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.**

I. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Podstawa prawna:

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462) z późn. zm.
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz.1065)
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376)

1. Dane ogólne

Lokalizacja budynku:	Pietrzykowice
Strefa klimatyczna:	III
Rodzaj budynku:	Użyteczności publicznej
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze Af:	174,50 [m ²]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych V:	465,92 [m ³]
Instalacje w budynku:	Instalacja ogrzewania Instalacja wentylacji mechanicznej Instalacja ciepłej wody użytkowej Instalacja oświetlenia wbudowanego

2. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

Przegrody nieprzezroczyste:

Przegroda - opis	Współ. U projektowany [W/(m ² K)]	Współ. U _{max} dopuszczalny [W/(m ² K)]	
Ściana zewnętrzna S1:	0,16	0,23	$U \leq U_{MAX}$
Dach D1:	0,18	0,18	$U \leq U_{MAX}$
Posadzka na gruncie P1:	0,16	0,30	$U \leq U_{MAX}$
Drzwi zewnętrzne pełne	1,50	1,50	$U \leq U_{MAX}$

Przegrody przeszklone i przezroczyste:

Przegroda - opis	Współ. U projektowany [W/(m ² K)]	Współ. U _{max} dopuszczalny [W/(m ² K)]	
Okno zewnętrzne	1,10	1,10	$U \leq U_{MAX}$

3. Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynek użyteczności publicznej	
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ A_0	20,1	[m ²]
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych A_z	204,9	[m ²]
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego A_w	7,26	[m ²]
Graniczna wartość powierzchni okien $A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w$	30,9	[m ²]
Sprawdzenie warunku powierzchni okien	$A_0 \leq A_{0max}$	warunek spełniony

4. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	fR_{si} [W/(m ² ·K)]	$fR_{si,max}$ [W/(m ² ·K)]		warunek
Ściana zewnętrzna	S1	0,16	0,943	0,353	$fR_{si} > fR_{si,max}$	Spełniony
Dach	D1	0,16	0,955	0,353	$fR_{si} > fR_{si,max}$	Spełniony
Posadzka na gruncie	P1	0,23	0,943	0,797	$fR_{si} > fR_{si,max}$	Spełniony

5. Bilans zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i elektryczną

5.1. Instalacja ogrzewania i wentylacji

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$

Miesiąc	$Q_{H,ht}$ [kWh/m-c]	$Q_{H,gn}$ [kWh/m-c]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh/m-c]	$\alpha_{H,red}$	$Q_{H,nd,red}$ [kWh/m-c]
I	2724	1020	0,375	1,000	1704	0,918	1565
II	2529	1247	0,493	0,998	1284	0,893	1146
III	1918	1810	0,943	0,916	261	0,795	207
IV	1483	2169	1,463	0,674	0	0	0
V	989	2743	2,774	0,360	0	0	0
VI	509	2760	5,420	0,185	0	0	0
VII	151	2880	19,073	0,052	0	0	0
VIII	414	2482	5,990	0,167	0	0	0
IX	634	1896	2,988	0,335	0	0	0
X	1417	1385	0,977	0,902	169	0,787	133
XI	1916	1102	0,575	0,995	819	0,875	716
XII	2509	1016	0,405	1,000	1493	0,912	1361

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{H,nd}$	5129 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H}$	6025 [kWh/rok]

5.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Temperatura ciepłej wody	t_w	55 °C
Temperatura zimnej wody	t_o	10 °C
Współczynnik korekcyjny	kr	0,20
Liczba dni w roku	t_R	365,0 dni
Dobowe zużycie ciepłej wody	V_w	1200 dm ³ /dzień
Roczna energia użytkowa dla przyg. c.w.u.	$Q_{w,nd}$	4525 kWh/rok

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{w,nd}$	4525 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,w}$	7562 [kWh/rok]

5.3. Instalacja oświetlenia wbudowanego

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{L,nd}$	3490 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,L}$	3490 [kWh/rok]

5.4. Zapotrzebowanie na energię pomocniczą (bilans mocy urządzeń elektrycznych)

System ogrzewania i wentylacji	$E_{el,pom,H}$	125 [kWh/rok]
System przygotowania c.w.u.	$E_{el,pom,W}$	51 [kWh/rok]

6. Parametry sprawności energetycznych poszczególnych instalacji

6.1. Sprawności energetyczne instalacji ogrzewczych i wentylacyjnych

Źródło / Nośnik energii	udział procentowy	$\eta_{H,g}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,tot}$	wH
Kocioł gazowy kondensacyjny	95%	0,95	1,00	0,96	0,93	0,84	1,1
Energia elektryczna	5%	1	1	1	1	1,00	3

6.2. Sprawności energetyczne instalacji ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii	udział procentowy	$\eta_{W,g}$	$\eta_{W,s}$	$\eta_{W,d}$	$\eta_{W,e}$	$\eta_{W,tot}$	wW
Kocioł gazowy kondensacyjny	20%	0,88	0,85	0,8	1	0,60	1,1
kolektory słoneczne	80%	0,88	0,85	0,8	1	0,60	0

$\eta_{i,g}$ [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła

$\eta_{i,s}$ [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła

$\eta_{i,d}$ [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła

$\eta_{i,e}$ [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_{i,tot}$ [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu

w_i [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku

7. Zestawienie zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną

Zapotrzebowanie na energię końcową:	Całkowite [kWh/rok]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny $Q_{K,H}$	6025	34,9
System do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	7562	43,8
System chłodzenia $Q_{K,C}$	0	0,0
System oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	3490	20,2
Urządzenia pomocnicze E_{pom}	176	1,0
Suma	17253	100,0

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny $Q_{P,H}$	7224	36,3
System do podgrzania ciepłej wody $Q_{P,W}$	1664	8,4
System chłodzenia $Q_{P,C}$	0	0,0
System oświetlenia wbudowanego $Q_{P,L}$	10470	52,6
Urządzenia pomocnicze E_{pom}	528	2,7
Suma	19887	100,0

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii końcowej dla ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania c.w.u. i oświetlenia EK	98,9	[kWh/(m ² rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania, wentylacji i, przygotowania c.w.u. EP_{h+w}	54,0	[kWh/(m ² rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla chłodzenia ΔEP_c	0,0	[kWh/(m ² rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla oświetlenia ΔEP_L	60,0	[kWh/(m ² rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania c.w.u. i oświetlenia EP	114,0	[kWh/(m ² rok)]

8. Maksymalny wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania c.w.u. i oświetlenia EP

8.1. Maksymalne cząstkowe wartości wskaźnika EP

- na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej:

$$EP_{H+W \text{ MAX}} = 45 [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

- na potrzeby oświetlenia: dla $t_{0} \geq 2500$

$$dEP_L = 100 [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

8.2. Maksymalna wartość wskaźnika EP

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L$$

$$EP = 145 [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

9. Sprawdzenie wymagań prawnych wartości wskaźnika EP

	EP [kWh/(m ² rok)]	EPmax [kWh/(m ² rok)]	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania c.w.u. i oświetlenia EP	114,0	170,9	$\Delta EP_L < \Delta EP_{L \text{ MAX}}$

Budynek spełnia wymagania w zakresie maksymalnej wartości wskaźnika EP oraz izolacyjności cieplnej przegród.

II. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami z dnia 21 czerwca 2013 r. dla budynku przeprowadzono analizę możliwości wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, a następnie porównano wybrane systemy.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami z dnia 21 czerwca 2013 r. dla projektowanego budynku przeprowadzono analizę możliwości wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, a następnie porównano wybrane systemy.

Dla projektowanego budynku przeprowadzono analizę porównawczą systemu konwencjonalnego oraz systemu alternatywnego.

Ze względu na uwarunkowania geodezyjne, techniczne, architektoniczne i preferencje inwestora wybrano do analizy:

--źródło konwencjonalne: kocioł gazowy kondensacyjny na potrzeby ogrzewania, energia elektryczna na potrzeby wentylacji oraz kolektory słoneczne dla przygotowania c.w.u.

--źródło alternatywne: pompa ciepła powietrze – woda oraz kolektory słoneczne dla przygotowania c.w.u.

1. Informacje o budynku

Lokalizacja i powierzchnie budynku

Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej
Adres	Pietrzykowice
Powierzchnia ogrzewana	174,50 m ²

Zapotrzebowanie na energię użytkową i moc poszczególnych systemów budynku

Instalacja	Roczne zapotrzebowanie na energię [kWh]
Ogrzewania i wentylacji	5129,0
Przygotowania c.w.u.	4525,2

2. Systemy zasilania budynku w energię

Zestawienie analizowanych systemów

		Procent pokrycia zapotrzebowania na energię	Zapotrzebowanie na energię [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię [GJ/rok]
system konwencjonalny				
Ogrzewanie i wentylacja	gaz ziemny / kocioł gazowy kondensacyjny	95%	4861	17,5
	energia elektryczna	5%	267	1,0
Przygotowanie c.w.u.	gaz ziemny / kocioł gazowy kondensacyjny	20%	905	3,3
	energia słoneczna	80%	3620	13,0
Urządzenia pomocnicze	energia elektryczna	100%	176	0,6
system alternatywny				
Ogrzewanie i wentylacja	en.elekt./ pompa ciepła powietrze-woda	100%	5129	18,5
Przygotowanie c.w.u.	en.elekt./ pompa ciepła powietrze-woda	20%	905	3,3
Przygotowanie c.w.u.	energia słoneczna	80%	3620	13,0
Urządzenia pomocnicze	energia elektryczna	100%	176	0,6

3. Zużycie nośników energii

3.1. System konwencjonalny

Ogrzewanie i wentylacja

Rodzaj paliwa	Q _{h,nd} [kWh/rok]	η _{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Gaz ziemny	4861	0,84	5757	9,97	kWh/m ³	577,5	m ³ /rok
Energia elektryczna	267	1,00	267	1	kWh/kWh	267,5	kWh/rok

Przygotowanie c.w.u.

Rodzaj paliwa	Q _{w,nd} [kWh/rok]	η _{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Gaz ziemny	905	0,60	1512	9,97	kWh/m ³	151,7	m ³ /rok
Kolektory słoneczne	3620	0,60	6050			0,0	

Energia pomocnicza

Ogrzewanie i wentylacja

Rodzaj paliwa	Q _{h,nd} [kWh/rok]	η _{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Energia elektryczna	125	1,00	125	1	kWh/kWh	125,2	kWh/rok

Przygotowanie c.w.u.

Rodzaj paliwa	Q _{h,nd} [kWh/rok]	η _{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Energia elektryczna	51	1,00	51	1	kWh/kWh	51,0	kWh/rok

3.2. System alternatywny

Ogrzewanie i wentylacja

Rodzaj paliwa	Q _{h,nd} [kWh/rok]	η _{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa Hu	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Pompa ciepła powietrze- woda- energia elektryczna	5129	2,68	1915	1	kWh/kWh	1914,9	kWh/rok

Przygotowanie c.w.u.

Rodzaj paliwa	Q _{w,nd} [kWh/rok]	η_{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Pompa ciepła powietrze- woda- energia elektr.	905	1,77	512	1	kWh/kWh	511,9	kWh/rok
Kolektory słoneczne	3620	0,60	6050			0,0	

Energia pomocnicza

Ogrzewanie i wentylacja

Rodzaj paliwa	Q _{h,nd} [kWh/rok]	η_{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Energia elektryczna	125	1,00	125	1	kWh/kWh	125,2	kWh/rok

Przygotowanie c.w.u.

Rodzaj paliwa	Q _{h,nd} [kWh/rok]	η_{tot}	Q _{k,h} [kWh/rok]	Wartość opałowa H _u	Jednostka	Zużycie paliwa B	Jednostka
Energia elektryczna	357	1,00	357	1	kWh/kWh	357,0	kWh/rok

4. Podsumowanie finansowe

Wskaźniki ekonomiczne

Stopa dyskonta	5%
Okres użytkowania	15 lat

Nakłady inwestycyjne

	system konwencjonalny zł	system alternatywny zł
Ogrzewanie i wentylacja	18522	92300
Przygotowanie cwu	29026	29026
Suma	47548	121326

Nakłady eksploatacyjne

	system konwencjonalny zł/rok	system alternatywny zł/rok
Ogrzewanie i wentylacja	1582	1020
Przygotowanie cwu	390	434
Suma	1972	1455

5. Podsumowanie energetyczne

Zużycie energii pierwotnej

	system konwencjonalny kWh/rok	system alternatywny kWh/rok
Ogrzewanie i wentylacja	7224	5745
Urządzenia pomocnicze ogrzew.i went.	376	376
Suma	7600	6120
Przygotowanie cwu	1664	1536
Urządzenia pomocnicze cwu	153	1071
Suma	1817	2607
Wskaźnik energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania i wentylacji [kWh/(m ² rok)]	system konwencjonalny 43,6	system alternatywny 35,1
Wskaźnik energii pierwotnej na potrzeby cwu [kWh /(m ² rok)]	system konwencjonalny 10,4	system alternatywny 14,9

6. Podsumowanie ekologiczne

Emisja CO₂

	system konwencjonalny	system alternatywny
	tCO ₂ /rok	tCO ₂ /rok
Ogrzewanie i wentylacja	1,20	0,69
Przygotowanie cwu	0,32	0,30

Emisja CO ₂ w analizowanym okresie [ton CO ₂]	system konwencjonalny [ton CO ₂]	system alternatywny [ton CO ₂]
Ogrzewanie i wentylacja	18,0	10,4
Przygotowanie cwu	4,8	4,4

7. Wybór systemu dla projektowanego budynku

Na podstawie przeprowadzonej analizy ekonomicznej, ekologicznej i energetycznej oraz preferencji Inwestora dla projektowanego budynku przyjęto na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej kocioł gazowy kondensacyjny. Dodatkowo dla przygotowania ciepłej wody zastosowano kolektory słoneczne.

O wyborze kotłów zdecydowały niższe koszty inwestycyjne.

Zastosowanie systemu alternatywnego byłoby korzystniejsze pod względem mniejszego zużycia energii pierwotnej oraz niższej emisji CO₂.

Projektant : mgr inż. Danuta Wawrzyńczyk
Upewnienia projektowe 126 /89 B-B
Członek Izby Inżynierów Budownictwa SLK/IS/1024/02

Bielsko-Biała, grudzień 2019 r.