



## AUDYT ENERGETYCZNY

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

### ***TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU***

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa: **Urząd Miasta Otwocka**  
**ul. Armii Krajowej 5**

Adres: **05-400 Otwock**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia


Adres: **Szkoła Podstawowa Nr 2 im. I. Sendlerowej**  
**05-400 Otwock**  
**ul. Poniatowskiego 47/49**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **Piotr Bryzek**

5. Data sporządzenia audytu:

**kwiecień 2019**  
(aktualizacja)

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Budynek użyteczności publicznej budynek szkolny	<b>1.2. Rok budowy</b>	1982
<b>1.3. Inwestor</b>	Urząd Miasta Otwocka ul. Armii Krajowej 5 kod 05-400 Otwock  tel. 22 779-20-01 NIP 532-187-57-79	<b>1.4. Adres budynku</b> ul. Poniatowskiego 47/49 kod 05-400 Otwock powiat otwocki woj. mazowieckie	
<b>2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt</b>  TWOJA ENERGIA REGON: 142 599 076 NIP 532 113 38 59 05-400 Otwock, ul. Wyspiańskiego 8/24			
<b>3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  mgr inż. Piotr Bryzek 63032908632, 05-400 Otwock, ul. Wyspiańskiego 8/24 Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych "Ciepłownictwo, ogrzewnictwo z audytingiem energetycznym" oraz Zaświadczenie FPE nr 99/06, wpis do rejestru MI 2092   <i>mgr inż. Piotr Bryzek</i> audytor energetyczny Nr rej. Ministerstwa Infrastruktury 2092 tel. kom. 607 786 800  <i>podpis</i>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis</b>			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1	-		
2	-		
3	-		
4	-		
<b>5. Miejscowość</b>	Otwock	<b>Data wykonania opracowania</b>	05.04.2019
<b>6. Spis treści</b>			
			<b>str.</b>
1.	Strona tytułowa		2
2.	Karta audytu energetycznego		3-4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		6-10
5.	Ocena stanu technicznego budynku		11-12
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		13
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		14-32
8.	Opis wariantu optymalnego		33-34
9.	Efekt ekologiczny termomodernizacji		35-36
10.	Podsumowanie		37
11.	Załączniki		38

<b>TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1)</sup></b>			
<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	
2.	Liczba kondygnacji	4	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	10 443	
4.	Powierzchnia netto budynku netto [m <sup>2</sup> ]	3 901	
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	3 901	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	389	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektr. podgrzewacze pojemn.	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotł. węglowa	kotł. gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,40	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane<sup>1)</sup> [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	1,380 / 0,746 / 0,701	0,191 / 0,199 / 0,196
2.	Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,213	0,140
3.	Strop nad piwnicą	1,679	1,679
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,448	0,448
5.	Okna / drzwi balkonowe	1,4 / 5,1	1,4 / 0,9
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	1,6 / 3,6	1,6 / 1,3
7.	Inne - podłoga piwnicy	0,414	0,414
<b>3. Sprawności składowe systemu ogrzewania <sup>1)</sup></b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,75	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia [-]	1,00	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	0,95
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowanie ciepłej wody</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji <sup>1)</sup></b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały went. / okna	
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	10 584	10 584
4.	Liczba wymian [l/h]	1,01	1,01
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] <sup>v)</sup>	321,1	225,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] <sup>vi)</sup>	11,1	11,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] <sup>v)</sup>	1539,5	698,9
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3289,4	653,7

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] v)	145,0	145,0
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	109,6	49,8
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	234,3	46,6
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	0,00%
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>vii)</sup></b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	35,35	44,08
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	22,82	22,82
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	4 846,20	4 846,20
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	2,80	0,91
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] (dla c.o.)	1230,00	1160,69
7.	Inne [zł] miesięczna opłata abonamentowa (dla c.w.u.)	32,29	32,29
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	1 714 092,18	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76,7%
Planowane koszty całkowite [zł]	1 714 092,18	Premia termomodernizacyjna [zł]	176 598,74
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	88299,37		

1) dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

2) Uoże [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

3) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

I) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji - załącznik 7A, 7B

II) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt. 6.3

III) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu przygotowania c.w.u. podano w zał. 4

IV) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku 3

V) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i obliczeniowe zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku

VI) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie energii do przygotowania cwu zamieszczono w załączniku 4

VII) Wyliczenie opłat jednostkowych zamieszczono w załączniku 1

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

- Projekt budowlany budynku Gimnazjum Nr 2, przy ul. Poniatowskiego 47/49 w Otwocku
- audyt energetyczny budynku z 2015 r.

#### 3.2. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej PGE Obrót S.A., ul. 8-go Marca 6, 35-959 Rzeszów  
Faktury zakupu koksu do ogrzewania, taryfa opłat planowanego dostawcy gazu ziemnego  
Normy i rozporządzenia:

Normy i rozporządzenia:

° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz 1459, ze zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.

° Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków – Dz.U. z 2014r., poz 1200. Dalej zwana Ustawą o charakterystyce.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze zmianą wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r.. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2014 poz. 888). Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 5 lipca 2013 r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”

° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”

° Polska Norma PN-EN ISO 13790 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Obliczanie zużycia energii na potrzeby

° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.

° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

- Monika Piórkowska Otwockie Centrum Informacji Urząd Miasta Otwocka

#### 3.4. Data wizji lokalnej

19.11.2015

#### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Dofinansowanie na warunkach określonych w programie funduszu unijnego
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
  - docieplenie ścian zewnętrznych
  - wymiana drzwi zewnętrznych
  - docieplenie stropodachu
  - modernizacja c.o.

#### 3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	0,00 zł
Kwota dofinansowania możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	1 714 092,18 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	prywatna	państwowa <input checked="" type="checkbox"/>	komunalna
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Adres</b>	Otwock, ul. Poniatowskiego 47/49		
<b>Budynek</b>	wolnostojący <input checked="" type="checkbox"/>	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1982		Rok zasiedlenia		1982	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa <input checked="" type="checkbox"/>		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowana	[m <sup>2</sup> ]	1524	9	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	10272	10	Liczba klatek schodowych	2	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m <sup>3</sup> ]	10443	11	Liczba kondygnacji	4	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m <sup>2</sup> ]	0	12	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,19	
5	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń podstawowych i pomocniczych	[m <sup>2</sup> ]	2360	13			
6	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m <sup>2</sup> ]	623	14	Liczba mieszkańców/ pracowników	389	
7	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych	[m <sup>2</sup> ]	918	15	Liczba pomieszczeń	-	
8	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7]	[m <sup>2</sup> ]	3901	16	Liczba stref w budynku	3	

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków.Podział, określenia i zasady obmiaru

<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.



#### 4.b. Uproszczona dokumentacja techniczna



Elewacja SW - budynek główny



Elewacja SE - budynek główny



Elewacja SE, NE - budynek główny



Elewacja SE - łącznik



Elewacja SW - sala gimnastyczna



Elewacja SE - sala gimnastyczna



Elewacja NE - sala gimnastyczna



Elewacja NE - część parterowa



Elewacja NW - część parterowa



Elewacja SW - część parterowa



Elewacja NW - łącznik



Elewacja NE - budynek główny

Rysunki techniczne przedstawiono w Załączniku nr 8

#### 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek Szkoły Podstawowej Nr 12 jest budynkiem wolnostojącym o trzech kondygnacjach naziemnych wraz z pełnym podpiwniczeniem (w części głównej) oraz jednokondygnacyjny łącznik wraz z częścią północną - wschodnią. Budynek o nieregularnym kształcie zabudowy, na palnie litery H. Oś podłużna części głównej wyznacza w przybliżeniu kierunek północny-zachód, południowy-wschód, główne wejście do budynku znajduje się na elewacji południowo - zachodniej.

Ściany zewnętrzne murowane, z cegły ceramicznej pełnej oraz gazobetonu, o grubości 42, 45, 55 cm, bez dodatkowej izolacji cieplnej.

Stropodach płaski z elementów żelbetowych prefabrykowanych, z izolacją cieplną starego typu (płyty wiórkowo - cementowe). Dach kryty papą asfaltową.

Okna - PVC oraz jedno okno drewniane typu szwedzkiego, o współczynniku przenikania ciepła  $U=3,6$   $W/(m^2K)$ ,

Drzwi zewnętrzne wejściowe główne, w profilach aluminiowych, z szybą zespoloną - współczynnik przenikania ciepła  $U=1,7$   $W/(m^2K)$ , drzwi boczne stalowe, pełne starego typu, o współczynniku przenikania ciepła  $U=3,6$   $W/(m^2K)$ .

#### *Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych*

L.p.	Opis	Oznaczenie	Pow. netto $m^2$	$U_K$ $W/(m^2K)$	Pow. okien $m^2$	$U$ okna $W/(m^2K)$	Pow. drzwi zew. i bram $m^2$	$U$ drzwi zew. i bram $W/(m^2K)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ściana zewnętrzna SZ1	SZ1	619,51	0,701	1,73	3,60	11,02	3,60
					801,67	1,40	27,48	1,70
2	ściana zewnętrzna SZ2	SZ2	1113,70	0,746	-	-	-	-
3	ściana zewnętrzna piwnicy	SZP	165,73	1,380	41,71	1,40	-	-
4	stropodach niewentylowany	DCH	1528,00	1,213	-	-	-	-
5	podłoga na gruncie	PG	1198,00	0,448	-	-	-	-
6	podłoga na gruncie w sali gimnastycz.	PGS	260,00	0,439	-	-	-	-
7	podłoga piwnicy	PP	630,00	0,414	-	-	-	-
8	strop nad piwnicą	STP	630,00	1,679	-	-	-	-



**4.d. Charakterystyka energetyczna budynku**

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ )	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	321,1
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	11,1
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 539,5
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	3 289,4
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	35,4
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	1 230,0

**4e. Charakterystyka systemu ogrzewania**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni węglowej, instalacja c.o. dwururowa, pompowa, z naczyniem otwartym.
2.	Parametry pracy instalacji	95/70 °C
3.	Przewody w instalacji	z rur stalowych czarnych
4.	Rodzaje grzejników	grzejniki członowe żeliwne
5.	Oslonięcie grzejników	na korytarzach
6.	Zawory termostatyczne	Brak
7.	Zabezpieczenie	naczynie typu otwartego
8.	Odpowietrzenie	Brak
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Nie przeprowadzano

**Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji**

Lp	Opis	Wartość współczynników sprawności	
		kotłownia węglowa	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,65
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	0,96
3	Regulacja i wykorzystania	$\eta_e$	0,75
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g^* \eta_d^* \eta_e^* \eta_s =$	$\eta_{tot}$	<b>0,47</b>
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00

**4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda podgrzewana przez elektryczne podgrzewacze pojemnościowe
2.	Piony i ich izolacja	Brak - podgrzewacze w miejscach poboru ciepłej wody
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

**4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku**

Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni węglowej, instalacja c.o. dwururowa, pompowa, z naczyniem otwartym.

**4.h. Charakterystyka systemu wentylacji**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	10 584

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
ściana zewnętrzna SZ1	0,701	0,200
ściana zewnętrzna SZ2	0,746	0,200
ściana zewnętrzna piwnicy	1,380	0,200
stropodach niewentylowany	1,213	0,150

Ściany zewnętrzne budynku w niedostatecznym stanie technicznym - miejscowe rysy, zawilgocenia i spękania.

Ściany zewnętrzne niedocieplone - współczynniki przenikania za wysokie, nie odpowiadają obowiązującym normom.

Stropodach - niedocieplony - współczynniki przenikania za wysokie, nie odpowiadają obowiązującym normom.

### 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne metalowe pełne	3,6	1,3
drzwi zewnętrzne w profilach aluminiowych	1,7	1,3
okna PVC	1,4	0,9
Okno drewniane	3,6	0,9

Stan techniczny okien PVC i drzwi zewnętrznych aluminiowych jest dobry, są szczelne, o współczynniki przenikania odpowiednio: U=1,4 W/m<sup>2</sup>\*K i U=1,7 W/m<sup>2</sup>\*K.

Drzwi zewnętrzne pełne metalowe oraz okno drewniane - wyeksploatowane, nieszczelne, o współczynniki przenikania U=3,6 W/m<sup>2</sup>\*K - wymagają wymiany.

### 5.3 System grzewczy

Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni węglowej - dwa kotły węglowe z rusztem stałym Dozamet ECA IV MN o mocy 2 x 280 kW, wyprodukowanych w 1992 r. Instalacja wewnętrzna z złym stanie technicznym - rury zarośnięte kamieniem kotłowym, powstają awarie. Brak urządzeń regulacji centralnej, kotły wyposażone wyłącznie w ręczną regulację ciągu kominowego. Obieg wymuszają dwie pompy obiegowe dławicowe, bez regulacji wydajności. Stan techniczny całej kotłowni niedostateczny.

## 5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych, w miejscach poboru wody. Podgrzewacze w dobrym stanie technicznym.

## 5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez kanały wentylacyjne, nieszczelności drzwi i okien.

### Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<b>Przegrody zewnętrzne</b> Przegrody zewnętrzne: ściany mają za wysoką wartość współczynnika przenikania ciepła, stropodach niedocieplony.	Należy docieplić ściany zewnętrzne, ściany zewnętrzne piwnic, zapewniając współczynnik przenikania ciepła poniżej 0,20 W/(m <sup>2</sup> *K) Należy docieplić stropodach niewentylowany warstwą styropianu. Wartość współczynników przenikania ciepła dla stropodachów, po termomodernizacji musi wynosić maksymalnie 0,15 W/(m <sup>2</sup> *K).
2	<b>Okna, drzwi:</b> okna, poza oknem drewnianym, są w dobrym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła, część drzwi zewnętrznych - współczynniki przenikania ciepła za wysokie. U [W/(m <sup>2</sup> *K)].	Należy wymienić okno drewniane i drzwi zewnętrzne. Wartość współczynnika przenikania ciepła musi wynosić co najwyżej U=0,9 W/(m <sup>2</sup> *K) i U=1,3 W/(m <sup>2</sup> *K).
3	<b>Wentylacja grawitacyjna.</b> Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.	Nie przewiduje się przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
4	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> Ciepła woda użytkowa dostarczana z elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych w punktach poboru.	Nie przewiduje się przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
5	<b>System grzewczy</b> Ogrzewanie z lokalnej kotłowni węglowej. Instalacja c.o. grzejniki, zawory termostatyczne w złym stanie technicznym.	Wymiana kotłów na nowoczesne o wysokiej wydajności kotły gazowe. Kompleksowa wymiana instalacji c.o., wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, zastosowanie regulacji

## 6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych oraz ścian zewnętrznych piwnic, warstwą styropianu metodą lekka mokra.
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach wentylowany	Docieplenie stropodachu niewentylowanego poprzez ułożenie izolacji cieplnej z płyt styropianowych na połaci dachowej oraz wykonanie izolacji przeciwwodnej z papy termozgrzewalnej.
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Okno drewniane - wymiana na nowoczesne energooszczędne.
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Drzwi zewnętrzne - wymiana na nowe docieplone.
4	Modernizacja c.o.	Wymiana kotłów grzewczych, instalacji wewnętrznej, montaż grzejników i zaworów termostacyjnych, regulacja.

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Docieplenie ścian zewnętrznych SZ1 i SZ2
		Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic
		Docieplenie stropodachu niewentylowanego
2	Usprawnienia dotyczące zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana drzwi zewnętrznych
		Wymiana okna drewnianego
3	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenie jego sprawności	Wymiana kotłów grzewczych, instalacji wewnętrznej, montaż grzejników i zaworów termostatycznych, regulacja.



**7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego**

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- c) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- d) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$t_{wo}$	18,5	18,5	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ dla przegród zewnętrznych przy $t_{wo}$	3 353	3 353	dzień·K·a

c.o. - węgiel przed modernizacją, gaz ziemny po modernizacji systemu c.o.			
$O_{0m}, O_{1m}$	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z}$	35,35	44,08	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1}$	1230,00	1160,69	zł/m-c

c.w.u. - energia elektryczna			
$O_{0m}, O_{1m}$	4 846,20	4 846,20	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z}$	172,10	172,10	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1}$	32,29	32,29	zł/m-c

energia elektryczna			
$O_{0m}, O_{1m}$	4 846,20	4 846,20	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z}$	172,10	172,10	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1}$	32,29	32,29	zł/m-c

Ceny z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku nr 1 i 2.

$t_{wo}$  - średnioważona temperatura w budynku

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				ściana zewnętrzna SZ1		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	619,5 m <sup>2</sup>		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	681,5 m <sup>2</sup>		
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Należy docieplić ściany zewnętrzne metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,14	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		2,63	3,68	4,74
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,427	4,058	5,111	6,163
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	125,8	44,2	35,1	29,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0167	0,0059	0,0047	0,0039
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		2884,65	3206,35	3418,45
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		180,00	215,00	235,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		122662,98	146514,12	160143,34
9	SPBT = N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		42,52	45,69	46,85
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,701	0,246	0,196	0,162
<p><b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub></b></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu"</p> <p>Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A<sub>koszt</sub>).</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	146 514,12 zł	SPBT=	45,69 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				ściana zewnętrzna SZ2		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	1113,7 m <sup>2</sup>		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	1225,1 m <sup>2</sup>		
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Należy docieplić ściany zewnętrzne metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,14	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		2,63	3,68	4,74
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,340	3,972	5,025	6,077
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	240,7	81,2	64,2	53,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0320	0,0108	0,0085	0,0071
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		5638,50	6239,47	6631,87
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		180,00	215,00	235,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		220512,60	263390,05	287891,45
9	SPBT = N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		39,11	42,21	43,41
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,746	0,252	0,199	0,165
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu"						
Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>koszt</sub> ).						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	263 390,05 zł	SPBT=	42,21 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				ściana zewnętrzna piwnicy		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	165,7 m <sup>2</sup>		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	182,3 m <sup>2</sup>		
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Należy docieplić ściany zewnętrzne metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,14	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		3,23	4,52	5,81
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,725	3,950	5,241	6,531
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	66,3	12,2	9,2	7,4
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0088	0,0016	0,0012	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		1912,50	2018,55	2082,18
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		200,00	230,00	255,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		36460,60	41929,69	46487,27
9	SPBT = N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		19,06	20,77	22,33
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,380	0,253	0,191	0,153
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu"						
Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>koszt</sub> ).						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	41 929,69 zł	SPBT=	20,77 lat	

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przełroda		
				stropodach niewentylowany		
Dane:		powierzchnia przełrody do obliczania strat	A = 1528,0 m <sup>2</sup>			
		powierzchnia przełrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> = 1680,8 m <sup>2</sup>			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się docieplenie stropodachu warstwą styropianu na zewnątrz i pokrycie papą termozgrzewalną.						
Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu wynosi: 0,038 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariacie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,24	0,28
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		5,26	6,32	7,37
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,824	6,088	7,140	8,193
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	536,9	72,7	62,0	54,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0714	0,0097	0,0082	0,0072
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		16 410	16 788	17 071
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		205,00	230,00	245,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		344564,00	386584,00	411796,00
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		21,00	23,03	24,12
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,213	0,164	0,140	0,122
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu"						
Koszt obejmuje robociznę, materiał.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 386 584,00 zł		SPBT= 23,03 lat		

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana okna drewnianego	
<p>Dane: powierzchnia okien <math>A_{ok} = 1,73 \text{ m}^2</math>  <math>I = 5,38 \text{ mb}</math> <math>L_d = 222 \text{ dni}</math>  <math>C_w = 1,0</math></p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Należy wymienić okna i drzwi zewnętrzne, na nowe PCV, szczelne, o lepszych współczynnikach U</p> <p>wariant 1 : okna i drzwi o współczynniku <math>U = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}</math> <math>a &lt; 0,3</math>                      wariant 2 : okna i drzwi o współczynniku <math>U = 1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}</math> <math>a &lt; 0,3</math></p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien $U$	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	3,6	0,9	0,8
2	Współczynniki przepływu "a"	-	4,00	0,30	0,30
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	1,80	0,45	0,40
4	Q inf	GJ/a	0,10	0,01	0,01
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	1,9074	0,4588	0,4087
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0002	0,0001	0,0001
7	$0,0000000165 \cdot a \cdot I \cdot (t_{w0} - t_{z0})^{5/3}$	MW	0,00016	0,00001	0,00001
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0004	0,0001	0,0001
9	Roczna oszczędność kosztów $= (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/rok		51,21	52,98
10	Koszt wymiany okien $N_{ok}$	zł		1 401,30	1 591,60
11	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	0
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		27,36	30,04
<p>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla <math>1 \text{ m}^2</math> wg katalogu "SEKOCENBUDu" z montażem                      Wartość dla 1 szt. okien PCV . Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>wariant 1: wymiana <span style="float: right;">810,00 zł/m<sup>2</sup></span>                      wariant 2: wymiana <span style="float: right;">920,00 zł/m<sup>2</sup></span></p>					
Wybrany wariant : 1		Koszt :	1 401,30 zł	SPBT=	27,4 lat



7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana drzwi zewnętrznych	
<p>Dane: powierzchnia drzwi zew. <math>A_{ok1} = 11,02 \text{ m}^2</math>  <math>U = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  <math>V_{nom} = \Psi = 350 \text{ m}^3/\text{h}</math>      <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math>  <math>C_w = 1</math></p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi wejściowych, na nowe, szczelne, o lepszych współczynnikach U:</p> <p>wariant 1 : drzwi o współczynniku <math>U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  wariant 2: drzwi o współczynniku <math>U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi $U$	$\text{W/m}^2\text{K}$	3,60	1,30	1,20
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	-	1,00	1,00
		$C_m$	-	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	11,49	4,15	3,83
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	45	35	35
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	56	39	39
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0015	0,0006	0,0005
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0069	0,0046	0,0046
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0084	0,0052	0,0051
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		612,99	624,30
10	Koszt jednostkowy drzwi $N_{drz}$	zł		1 230,00	1 450,00
11	Koszt wymiany drzwi $N_{drz}$	zł		13 554,60	15 979,00
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0,00	0,00
13	Koszt $N_w + N_{drz}$	zł		13 554,60	15 979,00
14	$SPBT = (N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		22,11	25,60
<p>W wyniku termomodernizacji zostanie zamontowanych 3 szt. drzwi wejściowych, docieplonych o powierzchni :</p> <p style="text-align: right;">razem: 11,02 m<sup>2</sup></p> <p>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math>  Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu"</p>					
Wybrany wariant : 1		Koszt : 13 554,60 zł		SPBT= 22,1 lat	

**7.2.7. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Dane:  $Q_{ocw} = 145,00 \text{ GJ}$   $q_{ocw} = 0,0111 \text{ MW}$

Opis:

Ciepła woda użytkowa wytwarzana z elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\acute{s}r}$	MW	0,0111	0,0111
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	145,00	145,00
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1z}$	zł/a	24954,14	24954,14
4	Roczna opłata stała $O_{0,1m}$	zł/a	645,33	645,33
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	387,45	387,45
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	25986,92	25986,92
7	Różnica	zł/a		0,00
8	Koszt	zł		-
9	SPBT	lat		-
Nie przewiduje się modernizacji				
<b>KOSZT</b>		- zł	<b>SPBT</b>	- lat

7.2.6. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Koszty robót (ceny z VAT), zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	41 929,69	20,8
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	13 554,60	22,1
3	Docieplenie stropodachu niewentylowanego	386 584,00	23,0
4	Wymiana okna drewnianego	1 401,30	27,4
5	Docieplenie ścian zewnętrznych SZ2	1 225,07	42,2
6	Docieplenie ścian zewnętrznych SZ1	619,51	45,7

### 7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Planuje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis	ilość (szt., kpl.)	cena jedn.	koszt
1	modernizacja kotłowni - kotły gazowe	1	65 115,00	65 115,00
2	wymiana grzejników, montaż zaworów grzejnikowych i odcinających, montaż głowic termostatycznych	1	203 223,30	203 223,30
3	instalacja c.o. rurociągi z rur polipropylenowych	1	330 980,83	330 980,83
4	prace montażowe	1	237 899,30	237 899,30
5	montaż liczników ciepła z możliwością przesyłu danych do systemu do zdalnego monitorowania zużycia energii	1	8 000,00	8 000,00
6	zastosowanie automatyki w kotłach	1	10 000,00	10 000,00
7	próba szczelności	1	5 500,00	5 500,00
		<b>koszt</b>	<b>zł</b>	<b>860 718,42</b>

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
-	rodzaj systemu zasilania	kotłownia węglowa		kotłownia gazowa	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,65	$\eta_w =$	0,95
2	sprawność przesyłu	$\eta_p =$	0,96	$\eta_p =$	0,98
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r =$	0,75	$\eta_r =$	0,93
4	sprawność akumulacji	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e =$	1,00
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	<b>0,47</b>	$\eta =$	<b>0,87</b>
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	<b>1,00</b>	$w_t =$	<b>0,85</b>
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	<b>1,00</b>	$w_d =$	<b>0,95</b>

## Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kotłownia węglowa	kotłownia gazowa
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody poziome nieizolowane w ogrzewanym pomieszczeniu	wymiana, płukanie instalacji c.o.
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna i miejscowa	regulacja centralna adaptacyjna i miejscowa - wymiana grzejników i montaż zaworów termostatycznych
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	praca 7 dni w tygodniu	praca 5 dni w tygodniu
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	bez przerw	przerwa 8 godzin w ciągu doby

### 7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO *	MW	0,321102	0,321102
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu *	GJ/rok	1539,46	1539,46
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	<b>0,47</b>	<b>0,87</b>
4	Obniżenie nocne	-	1,00	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	0,85
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	<b>3289</b>	<b>1436</b>
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	116269,80	63301,51
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0,00	0,00
9	Roczny abonament	zł/rok	14760,00	13928,28
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	<b>131029,80</b>	<b>77229,79</b>
11	Różnica	zł/rok		53 800,01
12	Koszt	zł		<b>860 718,42</b>
13	SPBT	lat		<b>16,0</b>

\* policzone programem komputerowym





**7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego**

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5+6+7	1 714 092,18	1 500,00	1 715 592,18
2	1+2+3+4+5+6	1 567 578,06	1 500,00	1 569 078,06
3	1+2+3+4+5	1 304 188,01	1 500,00	1 305 688,01
4	1+2+3+4	1 302 786,71	1 500,00	1 304 286,71
5	1+2+3	916 202,71	1 500,00	917 702,71
6	1+2	902 648,11	1 500,00	904 148,11
7	1	860 718,42	1 500,00	862 218,42
8				

## 7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	$Q_{co}$ wg obl. <sup>1)</sup>	$\eta$	$w_d * w_t$	$Q_{co} * w_d * w_t / \eta$	Oплата c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oплата c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oплата c.o.+c.w.u.	$\Delta Q_{co+cwu}$	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	0,2253	698,9	0,866	0,81	653,7	42 744,6	0,0111	145,0	25 986,9	0,2364	799	68 731,49	2 636	88 299,37
2	0,2370	884,0	0,866	0,81	826,9	50 379,55	0,0111	145,0	25 986,92	0,2481	972	76 366,47	2 463	80 664,40
3	0,2506	975,3	0,866	0,81	912,2	54 139,73	0,0111	145,0	25 986,92	0,2617	1 057	80 126,65	2 377	76 904,22
4	0,2508	976,6	0,866	0,81	913,4	54 192,63	0,0111	145,0	25 986,92	0,2619	1 058	80 179,55	2 376	76 851,32
5	0,3132	1 423,4	0,866	0,81	1 331,4	72 618,83	0,0111	145,0	25 986,92	0,3243	1 476	98 605,75	1 958	58 425,11
6	0,3142	1 430,3	0,866	0,81	1 337,8	72 900,96	0,0111	145,0	25 986,92	0,3253	1 483	98 887,88	1 952	58 142,99
7	0,3211	1 539,5	0,866	0,81	1 439,9	77 401,71	0,0111	145,0	25 986,92	0,3322	1 585	103 388,63	1 850	53 642,23
0-stan istniejący	0,3211	1 539,5	0,468	1,00	3 289,4	131 043,94	0,0111	145,0	25 986,92	0,3322	3 434	157 030,86		

1 wariant wybrany do realizacji

<sup>1)</sup> - wyniki - załącznik 5

<sup>2)</sup> - moc i zużycie energii na cwu - załącznik 4

## 7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię %	Optymalna kwota kredytu (kwota środków własnych / kwota dofinansowania) [zł, %] [zł, %]		Premia termomodernizacyjna [zł]		
					20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii		
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	wariant I	1714092,18	88299,37	76,7%	1 439 837,43	84,0%	342 818,44	274 254,75	176 598,74
					274 254,75	16,0%			
2	wariant II	1567578,06	80664,40	71,7%	1 316 765,57	84,0%	313 515,61	250 812,49	161 328,79
					250 812,49	16,0%			
3	wariant III	1304188,01	76904,22	69,2%	1 095 517,93	84,0%	260 837,60	208 670,08	153 808,43
					208 670,08	16,0%			
4	wariant IV	1304188,01	76851,32	69,2%	1 095 517,93	84,0%	260 837,60	208 670,08	153 702,64
					208 670,08	16,0%			
5	wariant V	916202,71	58425,11	57,0%	769 610,28	84,0%	183 240,54	146 592,43	116 850,22
					146 592,43	16,0%			
6	wariant VI	902648,11	58142,99	56,8%	758 224,42	84,0%	180 529,62	144 423,70	116 285,98
					144 423,70	16,0%			
7	wariant VII	860718,42	53642,23	53,9%	723 003,48	84,0%	172 143,68	137 714,95	107 284,47
					137 714,95	16,0%			

Opis przedsięwzięć termomodernizacyjnych w poszczególnych wariantach:

**wariant I**

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych
- 4 Docieplenie stropodachu niewentylowanego
- 5 Wymiana okna drewnianego
- 6 Docieplenie ścian zewnętrznych SZ2
- 7 Docieplenie ścian zewnętrznych SZ1

**wariant II**

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych
- 4 Docieplenie stropodachu niewentylowanego
- 5 Wymiana okna drewnianego
- 6 Docieplenie ścian zewnętrznych SZ2

**wariant III**

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych
- 4 Docieplenie stropodachu niewentylowanego
- 5 Wymiana okna drewnianego

**wariant IV**

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych
- 4 Docieplenie stropodachu niewentylowanego

**wariant V**

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych

**wariant VI**

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic

**wariant VII**

- 1 Modernizacja c.o.

#### 7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

Modernizacja c.o.

Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic

Wymiana drzwi zewnętrznych

Docieplenie stropodachu niewentylowanego

Wymiana okna drewnianego

Docieplenie ścian zewnętrznych SZ2

Docieplenie ścian zewnętrznych SZ1

Przedsięwzięcie to spełnia warunki programu:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 76,7% czyli powyżej 30%
2. planowane dofinansowanie nie przekracza wartości możliwej do otrzymania przez inwestora



## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Modernizacja instalacji c.o. polegająca na następujących przedsięwzięciach:
  - modernizacja kotłowni - kotły gazowe
  - wymiana grzejników, montaż zaworów grzejnikowych i odcinających, montaż głowic termostatycznych
  - instalacja c.o. rurociągi z rur polipropylenowych
  - prace montażowe
  - montaż liczników ciepła z możliwością przesyłu danych do systemu do zdalnego monitorowania zużycia energii
  - zastosowanie automatyki w kotłach
  - próba szczelności
2. Docieplenie ścian zewnętrznych piwnicy, warstwą styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,031 \text{ W/(m K)}$ ), o grubości 14 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie  $U=0,0,191 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$
3. Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe docieplone o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,30 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$
4. Docieplenie stropodachu niewentylowanego płytami styropianowymi (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,038 \text{ W/(m K)}$ ), o grubości 24 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie  $U=0,140 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$
5. Wymiana okna drewnianego na nowe okna PCV o współczynniku przenikania ciepła  $U=0,90 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$
6. Docieplenie ścian zewnętrznych SZ2 warstwą styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,038 \text{ W/(m K)}$ ), o grubości 14 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie  $U=0,199 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$
7. Docieplenie ścian zewnętrznych SZ1 warstwą styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,038 \text{ W/(m K)}$ ), o grubości 14 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie  $U=0,196 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$

## 8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Modernizacja c.o.	-	-	860 718,42
2	Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	182,30	230,00	41 929,69
3	Wymiana drzwi zewnętrznych	11,02	1230,00	13 554,60
4	Docieplenie stropodachu niewentylowanego	1680,80	230,00	386 584,00
5	Wymiana okna drewnianego	1,73	810,00	1 401,30
6	Docieplenie ścian zewnętrznych SZ2	1225,07	-	263 390,05
6	Docieplenie ścian zewnętrznych SZ1	681,46	-	146 514,12
			<b>SUMA</b>	<b>1 714 092,18</b>

## 8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Wartość projektu brutto	1 714 092,18 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,00 zł
Kredyt bankowy:	- zł
Przewidywana dotacja:	1 714 092,18 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	19,41 lat

## 8.4 Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1 Złożenie wniosku o dofinansowanie;
- 2 Realizacja robót i odbiór techniczny;
- 3 Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy;
- 4 Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

**9. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej****9.1 Energia końcowa i pierwotna (wg wyników programu komputerowego audytor OZC 6.8 Pro)**

Lp	Opis	Energia końcowa		w <sub>i</sub>	Energia pierwotna		Emisja CO <sub>2</sub>	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
<b>Przed modernizacją</b>								
1	centralne ogrzewanie - kotłownia węglowa	3 289	913 734	1,1	3 618	1 005 108	94,71	311 543
2	ciepła woda - podgrzewacze elektryczne	145	40 212	3	434	120 636	226,11	32 733
3	energia pomocnicza	19	5 208	3	56	15 624	226,11	4 239
4	oświetlenie wewnętrzne	62	17 318	3	187	51 955	226,11	14 097
	<b>Suma</b>	<b>3 515</b>	<b>976 473</b>		<b>4 296</b>	<b>1 193 322</b>		<b>362 612</b>
<b>Po modernizacji</b>								
1	centralne ogrzewanie - kotłownia gazowa	807	224 210	1,1	888	246 631	55,43	44 741
2	ciepła woda - podgrzewacze elektryczne	145	40 212	3	434	120 636	226,11	32 733
3	energia pomocnicza	17	4 616	3	50	13 847	226,11	3 757
4	oświetlenie wewnętrzne	30	8 269	3	89	24 807	226,11	6 731
	<b>Suma</b>	<b>998</b>	<b>277 307</b>		<b>1 461</b>	<b>405 922</b>		<b>87 962</b>
	<b>Oszczędność</b>	<b>2 517</b>	<b>699 166</b>		<b>2 835</b>	<b>787 401</b>		<b>274 651</b>

**Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)**

1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	<b>699 166</b> [kWh/rok]	<b>60,117</b> [toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	<b>787 401</b> [kWh/rok]	<b>67,704</b> [toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	<b>274,65</b> ton/rok	

1 toe = 41,868 GJ  
1 toe = 11630 kWh

9.1.1.	Obliczanie wskaźników emisji CO <sub>2</sub>
--------	--

## A

lp	Źródło energii	WSKAŹNIK EMISJI kgCO <sub>2</sub> /GJ	wi
1	Gaz ziemny	55,43	1,1
2	węgiel kamienny	94,71	1,1

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> - wg danych z raportu: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2019

[http://www.kobize.pl/uploads/materialy/WO\\_i\\_WE\\_do\\_monitorowania-ETS-2019.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/WO_i_WE_do_monitorowania-ETS-2019.pdf)

## B

Wskaźnik emisji dla energii elektrycznej

Nośnik energii :                    **elektrownie zawodowe**  
 wi :                                    **3**  
 Emisja CO<sub>2</sub>, kg/GJ:                **226,11**  
 Emisja CO<sub>2</sub>, kg/kWh:              **0,814**

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> - wg danych z raportu: Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2017 rok opublikowane w grudniu 2018 roku.

[http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/wskazniki\\_emisyjnosc/Wskazniki\\_emisyjnosc\\_2018.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/wskazniki_emisyjnosc/Wskazniki_emisyjnosc_2018.pdf)

**10. Podsumowanie****Z uwzględnieniem przedsięwzięć dotyczących oświetlenia wewnętrznego - według danych z oddzielnego opracowania - audytu oświetlenia wewnętrznego****10.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów**

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja c.o.	Obliczenie strat ciepła na podstawie obowiązujących przepisów wykazanych w pkt.3.2. wykonane za pomocą programu komputerowego Audytor OZC 6.8. PRO. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii
Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic	
Wymiana drzwi zewnętrznych	
Docieplenie stropodachu niewentylowanego	
Wymiana okna drewnianego	
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego	

**10.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia**

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii końcowej	MWh/a	699,2	
		GJ/rok	2 517,0	
		toe/rok	60,12	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	1,1	węgiel kamienny
			1,1	gaz ziemny
			3	en. elektr.
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	787,4	
		GJ/rok	2 834,6	
		toe/rok	67,70	
4	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub> /GJ	94,71	węgiel kamienny
			55,43	gaz ziemny
			226,11	en. elektr.
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	275	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	94,27	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	1 773,29	
8	Czas zwrotu	Lata	18,8	

**11. Załączniki do audytu**

Załącznik 1 Obliczenie opłat za dostarczane nośniki energii cieplnej

Załącznik 2 Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii - energia elektryczna

Załącznik 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Załącznik 4 Obliczenie Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego

Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie

Załącznik 6 Obliczenia stopniodni

Załącznik 7 Wydruki z programu komputerowego OZC 6.8 Pro (zał. 7a - stan obecny, zał. 7b - stan po modernizacji)

Załącznik 8 Dokumentacja techniczna

**Załącznik nr 1****Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła do c.o.****Opłaty za zużycie ciepła do c.o. - koks**

Założenia:

- c.o. - budynek zasilany z lokalnej kotłowni na koks, po modernizacji będzie ogrzewany z kotłowni gazowej
- opłaty po modernizacji budynku przyjęto według obowiązujących taryf lokalnego dostawcy

**Przed modernizacją**

<b>Węgiel kamienny (koks)</b>		<b>Ceny bez VAT</b>	<b>Ceny z VAT 23%</b>
wartość opałowa węgla kamiennego	GJ/Mg	27,00	
cena jednostkowa zakupu węgla	zł/Mg	776,00	954,48
roczne koszty obsługi	zł	0,00	0,00
roczne koszty stałe (remonty, przeglądy)	zł	1 000,00	1 230,00
<b>Roczne koszty ogrzewania</b>	<b>zł</b>	<b>39 265,42</b>	<b>48 296,47</b>

Ceny węgla kamiennego wg danych fakturowych od dostawcy.

**Opłaty za zużycie ciepła gaz ziemny**

Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni gazowej

		<b>Ceny bez VAT</b>	<b>Ceny z VAT 23%</b>
Opłata za gaz	zł/kWh	0,11155	0,13721
Stawka opłaty zmiennej	zł/kWh	0,01747	0,02149
Stawka opłaty stałej	zł/(kWh/h)	0,00611	0,00752
Abonament	zł/m-c	121,00	148,83
Moc umowna	kWh/h	187,00	
Liczba godzin w m-cu	h	720,00	

<b>Paliwo gazowe</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,11</b>	<b>0,14</b>
<b>Dystrybucja stała</b>	<b>zł/m-c</b>	<b>822,65</b>	<b>1011,86</b>
<b>Dystrybucja zmienna</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>
<b>Abonament</b>	<b>zł/m-c</b>	<b>121,00</b>	<b>148,83</b>

Lokalny dostawca gazu ziemnego: PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o., ul. Kasprzaka 25C, 01-224 Warszawa

**Załącznik nr 2. Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii - en. elektryczna**

**ENERGIA ELEKTRYCZNA**

Dostawa energii elektrycznej:  
PGE Obrót S.A., ul. 8-go Marca 6, 35-959 Rzeszów

Grupa taryfowa C11

**A. Obliczenie kosztów zużycia energii. Wariant przed termomodernizacją**

1. Opłaty za energię czynną

Lp.	Wyszczególnienie		Zużycie nenerгии kWh	Udział [%]	Cena jedn. netto zł/kWh	Cena jedn. brutto zł/kWh	Wartość brutto zł/rok
1.	Całodobowa	40	62 738,22	100,00%	0,2589	0,3184470	19 978,80
2.	Szczyt		0,00	0,00%	0	0	0,00
3.	Pozaszczyt		0,00	0,00%	0	0	0,00
zużycie en. elektr na potrzeby c.w.u., went.,energii pom., ośw. [kWh/rok]			62 738,22	kWh		zł/rok	19 978,80

2. Opłaty za usługę dystrybucji

Lp.	Wyszczególnienie		Moc zam. kW	Liczba miesięcy	Cena jedn. netto zł	Cena jedn. brutto zł	Wartość brutto zł/rok	
1	Opłata stała za przesył		40	12	3,0700	3,7761 zł/kW	1812,53	
2	Opłata zmienna sieciowa			12	0,2333	0,2870 zł/kWh	18003,30	
3	Opłata jakościowa			12	0,0115	0,0141 zł/kWh	887,43	
4	Opłata przejściowa			12	0,8700	1,0701 zł/kW	513,65	
5	Opłata abonamentowa + handlowa			12	26,2500	32,2875 zł/m-c	387,45	
<b>Razem</b>							zł/rok	21604,36
<b>Razem</b>								<b>41 583,16</b>

średnia stawka za kWh: 0,66 zł/kWh

**B. Obliczenie kosztów zużycia energii. Wariant po termomodernizacji**

1. Opłaty za energię czynną

Lp.	Wyszczególnienie		Zużycie nenerгии kWh	Udział [%]	Cena jedn. netto zł/kWh	Cena jedn. brutto zł/kWh	Wartość brutto zł/rok
1.	Całodobowa	40	53 096,86	100,00%	0,2589	0,3184470	16 908,54
2.	Szczyt		0,00	0,00%	0	0	0,00
3.	Pozaszczyt		0,00	0,00%	0	0	0,00
zużycie en. elektr na potrzeby c.w.u., went.,energii pom., ośw. [kWh/rok]			53 096,86	kWh		zł/rok	16 908,54

2. Opłaty za usługę dystrybucji

Lp.	Wyszczególnienie		Moc zam. kW	Liczba miesięcy	Cena jedn. netto zł	Cena jedn. brutto zł	Wartość brutto zł/rok	
1.	Opłata stała za przesył		40	12	3,0700	3,7761 zł/kW	1812,53	
2.	Opłata zmienna sieciowa			12	0,2333	0,2870 zł/kWh	15236,62	
3.	Opłata jakościowa			12	0,0115	0,0141 zł/kWh	751,06	
4.	Opłata przejściowa			12	0,8700	1,0701 zł/kW	513,65	
5.	Opłata abonamentowa + handlowa			12	26,2500	32,2875 zł/m-c	387,45	
<b>Razem</b>							zł/rok	18701,31
<b>Razem</b>								<b>35 609,85</b>



**Załącznik nr 3**

**Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego**

Kubatura wentylowana budynku	10 272	m <sup>3</sup> /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,50	h <sup>-1</sup>

**Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN 12831**

$$V_i = \max(V_{inf,i}, V_{min,i}), \text{ m}^3/\text{h} \quad V_{min,i} = n_{min} \cdot V_i, \text{ m}^3/\text{h}$$

Wg PN-EN 12831 minimalna krotność powietrza na godzinę dla pomieszczeń

n <sub>min</sub>	1	h <sup>-1</sup>
V <sub>i</sub>	10 272	m <sup>3</sup> /h
V <sub>min</sub>	10 272	m <sup>3</sup> /h

Wg PN-EN 12831 strumień powietrza na drodze infiltracji

$$V_{inf,i} = V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i, \text{ m}^3/\text{h}$$

Średni stopień obudowy budynku  
Współczynnik osłonięcia, więcej niż jedna fasada odsłonięta  
Wsp. poprawkowy ze względu na wysokość

V <sub>i</sub>	10 272	m <sup>3</sup> /h
n <sub>50</sub>	4	h <sup>-1</sup>
e	0,03	
ε	1,00	
V <sub>inf</sub>	1 233	m <sup>3</sup> /h
V <sub>min</sub> > V <sub>inf</sub>		

**Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu**

wg obliczeń programu komputerowego Audytor OZC 6.8 PRO

$$V_{nom} = \Psi = 10\ 584 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynniki korekcyjne dla okien drewnianych i drzwi wejściowych :

	przed modernizacją	po modernizacji
c <sub>r</sub>	1,3	1,0
c <sub>w</sub>	1,0	1,0
c <sub>m</sub>	1,5	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$$c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} = 13\ 758,6 \quad 10\ 583,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m \cdot \Psi = 15\ 875,3 \quad 10\ 583,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

## Załącznik 4

**Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej****Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla	Wartości dla
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *dzień)	0,8	0,8
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza (pow. ogrzewana)	m <sup>2</sup>	3901	3901
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/(kg*K)	4,19	4,19
gęstość wody $\rho_w$	kg/m <sup>3</sup>	1000	1000
temperatura wody ciepłej w zaworze czerpalnym $\theta_{cw}$	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10	10
współczynnik korekcyjny temp. $k_R$	-	0,55	0,55
czas użytkowania $t_R$	doba	365	365
<b>roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego</b> $Q_{w,nd}=V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	<b>32 809</b>	<b>32 809</b>
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1,00	1,00
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85	0,85
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,82	0,82
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$	kWh/a	<b>40 207</b>	<b>40 207</b>
	GJ/a	<b>145</b>	<b>145</b>

**Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
Ilość użytkowników L	os.	389	389
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $V_{cw}$	dm <sup>3</sup>	8,00	8,00
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,173	0,173
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	2,175	2,175
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwi} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_f / \eta_{w,tot} / 10^6$ (dla $\theta_{cw} = 55^\circ\text{C}$ $k_f = 1,0$ )	GJ/m <sup>3</sup>	0,231	0,231
Max. moc c.w.u. $q_{cwi}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwi} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	24,1	24,1
<b>Średnia moc c.w.u.</b> $q_{cwi}^{sr} = q_{cwi}^{max} / N_h$	kW	<b>11,1</b>	<b>11,1</b>

**Załącznik nr 5**

**Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.8 PRO**

Wariant	Zapotrzebowanie		
	mocy cieplnej, MW	ciepła $Q_H$ , GJ/a	
1	0,2253	698,86	SZ1
2	0,2370	884,02	SZ2
3	0,2506	975,31	OKD
4	0,2508	976,55	STD
5	0,3132	1423,42	DZ
6	0,3142	1430,34	SZP
7	0,3211	1539,46	c.o.
0 - stan istniejący	0,3211	1539,46	

## Załącznik nr 6

## Obliczenie stopniodni Sd

## Dane klimatyczne dla Warszawy

## Sd dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)

	Dane dla miesięcy									
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	
Średnia temp. miesięczna $\Theta_e$ [°C]	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	12,8	8,2	2,9	0,8	
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	5	5	31	30	31	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	657,2	585,2	483,6	411	39	36	365,8	513	595,2	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	533,2	473,2	359,6	291	19	16	241,8	393	471,2	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	610,7	543,2	437,1	366	31,5	28,5	319,3	468	548,7	

Dla przegród zewnętrznych

Sd **3 686** dzień\*K/rokprzy  $\Theta_{int,H} = 20,00$  °CSd **2 798** dzień\*K/rokprzy  $\Theta_{int,H} = 16,00$  °CSd **3 353** dzień\*K/rokprzy  $\Theta_{int,H} = 18,50$  °C

## Załącznik nr 7A

## Wyniki - Ogólne

<b>Podstawowe informacje:</b>		
<b>Nazwa projektu:</b>	Szkoła Podstawowa Nr 2 w Otwocku	
	PRZED TERMOMODERNIZACJĄ	
<b>Miejscowość:</b>	05-400 Otwock	
<b>Adres:</b>	ul. Poniatowskiego 47/49	
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Piotr Bryzek	
<b>Normy:</b>		
<b>Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:</b>	PN-EN ISO 6946	
<b>Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:</b>	PN-EN 12831:2006	
<b>Norma na obliczanie E:</b>	PN-EN ISO 13790	
<b>Dane klimatyczne:</b>		
<b>Strefa klimatyczna:</b>	STREFA III	
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna <math>\theta_e</math>:</b>	-20	°C
<b>Średnia roczna temperatura zewnętrzna <math>\theta_{m,e}</math>:</b>	7,6	°C
<b>Stacja meteorologiczna:</b>	Warszawa Okęcie	
<b>Grunt:</b>		
<b>Rodzaj gruntu:</b>	Piasek lub żwir	
<b>Pojemność cieplna:</b>	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
<b>Głębokość okresowego wnikania ciepła <math>\delta</math>:</b>	3,167	m
<b>Współczynnik przewodzenia ciepła <math>\lambda_g</math>:</b>	2,0	W/(m·K)
<b>Podstawowe wyniki obliczeń budynku:</b>		
<b>Powierzchnia ogrzewana budynku <math>A_H</math>:</b>	3901,0	m <sup>2</sup>
<b>Kubatura ogrzewana budynku <math>V_H</math>:</b>	10272,3	m <sup>3</sup>

## Wyniki - Ogólne

Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	196063	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	125039	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	321102	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	321102	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	82,3	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	31,3	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	616,3	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	9649,8	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :		m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	1539,46	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	427628	kWh/rok

## Wyniki - Ogólne













Powierzchnia ogrzewana budynku	$A_H$ :	3901	$m^2$
Kubatura ogrzewana budynku	$V_H$ :	10272,3	$m^3$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	394,6	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	109,6	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	149,9	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	41,6	$kWh/(m^3 \cdot rok)$
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :		16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:			
		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:			
		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:			
		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Użytkownika	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :		2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	

## Wyniki - Ogólne











Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :	20,0	°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	95,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	66,5	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-5,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,80	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :	3,50	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :	1524,20	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :	434,40	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	6	



## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
 DCH	Stropodach niewentylowany					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
 PŁ-WIÓ-CE6	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 600 k	0,150	600	2,090	0,333
 STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,824
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,213
 PG	Podłoga na gruncie					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
 GRUZOBETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,200
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,837
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,251











## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,444
 PGS	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nh</sub> = m i długości D <sub>h</sub> = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nv</sub> = m i długości D <sub>v</sub> = m						
 BUK-WZDŁ	0,0200	Drewno bukowe wzdłuż włókien.	0,400	800	2,510	0,050
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
 GRUZOBETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,200
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,839
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,276
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,439
 PP	Podłoga w piwnicy					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SP						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 3,70 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,30 m						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
GRUZOBETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,200
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,414
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,414
<b>SP</b> Ściana zewnętrzna przy gruncie						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PP						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,30 m						
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
BETON-1900	0,5400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,540
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,707
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,259
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,794
<b>STP</b> Strop nad piwnicą						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,596

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,679
 STW	Strop międzykondygnacyjny					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,456
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						2,194
 SZ1	Ściana zewnętrzna parteru					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
 GAZOBET-1	0,4300	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	1,232
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,426
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,701
 SZ2	Ściana zewnętrzna					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
GAZOBET-1	0,4000	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	1,146
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,341
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,746
SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
BETON-1900	0,5300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,530
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,724
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,380

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

## RODZAJ BUDYNKU

Budynek wolnostojący

## ADRES BUDYNKU

05-400 Otwock, ul. Poniatowskiego 47/49

## NAZWA PROJEKTU

Szkoła Podstawowa Nr 2 w Otwocku  
PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>r</sub>	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	10 442,8
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	10 272,3
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,095
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,0

## DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Warszawa Okęcie

## PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	196 062,7
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	125 039,4
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	321 102,1
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	321 102,1

## WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	82,3
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	31,3

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Węgiel kamienny - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego handlu	0,041	Mg
	Energia elektryczna.	0,838	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	10,805	kWh
CHŁODZENIA			

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	4,439	kWh

### PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANÝCH

#### PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]
1	DCH	Stropodach niewentylowany	Dach	1,213		I		1528,00
2	PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,444		I		1198,00
3	PGS	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	Podłoga na gruncie	0,439		I		260,00
4	PP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,414		I		630,00
5	SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,794		I		256,36
6	STP	Strop nad piwnicą	Strop ciepło do dołu	1,679		I		630,00
7	STW	Strop międzykondygnacyjny	Strop ciepło do góry	2,194		I		1260,00
8	SZ1	Ściana zewnętrzna parteru	Ściana zewnętrzna	0,701		I		619,51
9	SZ2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,746		I		648,30
10	SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	1,380		I		161,23

#### OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne metalowe pełne		3,600		I		11,02
2	DZA	Drzwi zewnętrzne aluminiowe	0,75	1,700		I		27,48
3	OK	Okno zewnętrzne	0,75	1,400		I		801,67
4	OKD	Okno zewnętrzne drewniane	0,75	3,600		I		1,73
5	OKP	Okno zewnętrzne piwnicy	0,75	1,400		I		41,71

#### PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWWCZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ WĘGLOWY - wyprodukowany w l. 1980-2000	0,65
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,75
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

WENTYLACJA Wentylacja grawitacyjna (kanały wentylacyjne / okna)

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA Lampy świetlówkowe i punktowe

**OGRZEWANIE I WENTYLACJA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	427 627,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	913 734,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 269,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	917 003,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 005 107,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 807,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 014 915,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

**OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA**

Instalacja wodna zasilana z lokalnej kotłowni węglowej, z grzejnikami członowymi

**SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1****PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	427 627,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	913 734,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 269,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	917 003,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 005 107,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 807,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 014 915,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
PARAMETRY PRACY		[°C]	

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

PALIWA - węgiel kamienny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 $W_i$ 

1,10

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**

KOCIOŁ WĘGLOWY - wyprodukowany w l. 1980-2000

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

 $\eta_{H,g}$ 

0,65

**LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA**

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanymi

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{H,d}$ 

0,96

**RODZAJ INSTALACJI**

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{H,e}$ 

0,75

**PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE**

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWCZEGO

 $\eta_{H,s}$ 

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{H,tot,i}$ 

0,47

**URZĄDZENIA POMOCNICZE****POMPY OBIEGOWE**POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o  $A_u$  ponad 250 m<sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH

 $q_{el}$ [W/m<sup>2</sup>]

0,15

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH

 $t_{el}$ 

[h/rok]

8 760



**WENTYLACJA MECHANICZNA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,v}$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

**TYP WENTYLACJI**

Wentylacja grawitacyjna (kanały wentylacyjne / okna)

**CIEPŁA WODA UŻYTKOWA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	32 813,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	40 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	1 938,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	42 150,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	120 635,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 816,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	126 452,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

**OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY**

Instalacja zasilana z elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1			
<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	32 813,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	40 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 938,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	42 150,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	120 635,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 816,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	126 452,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
<b>NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ</b>			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		3,00
<b>RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,96
<b>LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI</b>			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		1,00
<b>PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY</b>			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,82
<b>URZĄDZENIA POMOCNICZE</b>			
<b>POMPY CYRKULACYJNE</b>			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - praca przerywana do 4 godz./dobę			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	$t_{el}$	[h/rok]	7 300
<b>NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA</b>			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$t_{el}$	[h/rok]	410
<b>UŻYTKOWANIE INSTALACJI</b>			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	$k_R$		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	$\theta_W$	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	$\theta_o$	[°C]	10,0

## CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## OŚWIETLENIE

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	17 318,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	51 954,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

### OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Lampy świetlówkowe i punktowe

#### SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ - 1

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	17 318,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	51 954,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	4,4
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	900,0
	$t_N$	[h/rok]	100,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_O$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_D$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	$F_C$		1,00

## ENERGIA ELEKTRYCZNA\*

	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	3 269,2	9 807,6	14,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	1 938,8	5 816,4	8,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	17 318,2	51 954,6	76,9
SUMA	22 526,2	67 578,5	100,0

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

### OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

#### SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	22 526,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	67 578,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		3,00

**ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ****NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ****PALIWA - węgiel kamienny**

<b>OGRZEWANIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	427 627,6	913 734,3	1 005 107,7
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	427 627,6	913 734,3	1 005 107,7
<b>WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CHŁODZENIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>OŚWIETLENIE WBUDOWANE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>427 627,6</b>	<b>913 734,3</b>	<b>1 005 107,7</b>

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ****ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

<b>OGRZEWANIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		3 269,2	9 807,6
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	3 269,2	9 807,6
<b>WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	32 813,0	40 212,0	120 635,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 938,8	5 816,4
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	32 813,0	42 150,8	126 452,3
<b>CHŁODZENIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>OŚWIETLENIE WBUDOWANE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		17 318,2	51 954,6
<b>RAZEM</b>	<b>32 813,0</b>	<b>62 738,1</b>	<b>188 214,4</b>

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	427 627,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	913 734,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 269,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	917 003,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 005 107,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 807,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 014 915,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	109,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	234,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	235,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	257,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	2,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	260,2

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_V$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	32 813,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	40 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 938,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	42 150,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	120 635,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 816,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	126 452,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	10,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	10,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	30,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	32,4

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	17 318,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	51 954,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{k,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	4,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{p,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	13,3
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	460 440,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	971 264,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	5 208,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	976 472,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 177 698,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	15 624,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	1 193 322,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	249,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	301,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	4,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	118,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	250,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	305,9
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	70,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>			NIE DOTYCZY <sup>2</sup>
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD			SPEŁNIONY <sup>3</sup>

#### BUDYNEK **SPEŁNIA** WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

**Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.**

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

<sup>2</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**

<sup>3</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**

## Wyniki - Ogólne

Xałącznik nr 7B

<b>Podstawowe informacje:</b>		
<b>Nazwa projektu:</b>	Szkoła Podstawowa Nr 2 w Otwocku	
	PO TERMOMODERNIZACJI	
<b>Miejscowość:</b>	05-400 Otwock	
<b>Adres:</b>	ul. Poniatowskiego 47/49	
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Piotr Bryzek	
<b>Normy:</b>		
<b>Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:</b>	PN-EN ISO 6946	
<b>Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:</b>	PN-EN 12831:2006	
<b>Norma na obliczanie E:</b>	PN-EN ISO 13790	
<b>Dane klimatyczne:</b>		
<b>Strefa klimatyczna:</b>	STREFA III	
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna <math>\theta_e</math>:</b>	-20	°C
<b>Średnia roczna temperatura zewnętrzna <math>\theta_{m,e}</math>:</b>	7,6	°C
<b>Stacja meteorologiczna:</b>	Warszawa Okęcie	
<b>Grunt:</b>		
<b>Rodzaj gruntu:</b>	Piasek lub żwir	
<b>Pojemność cieplna:</b>	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
<b>Głębokość okresowego wnikania ciepła <math>\delta</math>:</b>	3,167	m
<b>Współczynnik przewodzenia ciepła <math>\lambda_g</math>:</b>	2,0	W/(m·K)
<b>Podstawowe wyniki obliczeń budynku:</b>		
<b>Powierzchnia ogrzewana budynku <math>A_H</math>:</b>	3901,0	m <sup>2</sup>
<b>Kubatura ogrzewana budynku <math>V_H</math>:</b>	10272,3	m <sup>3</sup>

## Wyniki - Ogólne

Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	100291	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	125039	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	225330	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	225330	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	57,8	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	21,9	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	616,3	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	9649,8	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :		m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	698,86	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	194128	kWh/rok
















## Wyniki - Ogólne

Powierzchnia ogrzewana budynku	$A_H$ :	3901	$m^2$
Kubatura ogrzewana budynku	$V_H$ :	10272,3	$m^3$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	179,1	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	49,8	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	68,0	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	18,9	$kWh/(m^3 \cdot rok)$
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :		16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Użytkownika	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :		2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	








## Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :	20,0	°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	95,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	66,5	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-5,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,80	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :	3,50	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :	1524,20	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :	434,40	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	6	

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
 DCH	Stropodach niewentylowany					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 PS-E FS 15	0,2400	Styropian PS-E FS 15.	0,038	20	1,460	6,316
 PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,048
 PŁ-WIÓ-CE6	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 600 k	0,150	600	2,090	0,333
 STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						7,140
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,140
 PG	Podłoga na gruncie					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłożu: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
 GRUZOBETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,200
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,915

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,329
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,429
<b>PGS</b> Podłoga na gruncie sali gimnastycznej						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d <sub>hh</sub> = m i długości D <sub>h</sub> = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nv</sub> = m i długości D <sub>v</sub> = m						
 BUK-WZDŁ	0,0200	Drewno bukowe wzdłuż włókien.	0,400	800	2,510	0,050
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
 GRUZOBETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,200
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,917
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,353
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,425
<b>PP</b> Podłoga w piwnicy						
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SP						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 3,70 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,30 m						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036











## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
GRUZOBETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,200
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,414
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,414
SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PP						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,30 m						
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
BETON-1900	0,5400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,540
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,707
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,259
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,794
STP	Strop nad piwnicą					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,170

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,596
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,679
<b>STW</b> Strop międzykondygnacyjny						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,456
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						2,194
<b>SZ1</b> Ściana zewnętrzna parteru						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
GAZOBET-1	0,4300	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	1,232
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
PS-E FS 15	0,1400	Styropian PS-E FS 15.	0,038	20	1,460	3,684
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						5,111
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,196

## Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
 SZ2		Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
 GAZOBET-1	0,4000	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	1,146
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
 PS-E FS 15	0,1400	Styropian PS-E FS 15.	0,038	20	1,460	3,684
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						5,025
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,199
 SZP		Ściana zewnętrzna piwnicy				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
 BETON-1900	0,5300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,530
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
 STYR_031	0,1400	Styropian ułożony szczelnie.	0,031	30	1,460	4,516
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						5,241
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,191

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

## RODZAJ BUDYNKU

Budynek wolnostojący

## ADRES BUDYNKU

05-400 Otwock, ul. Poniatowskiego 47/49

## NAZWA PROJEKTU

Szkoła Podstawowa Nr 2 w Otwocku  
PO TERMOMODERNIZACJI

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>r</sub>	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	10 442,8
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	10 272,3
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,034
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,0

## DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Warszawa Okęcie

## PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	100 291,0
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	125 039,4
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	225 330,4
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	225 330,4

## WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	57,8
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	21,9

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Węgiel kamienny - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego handlu	0,010	Mg
	Energia elektryczna.	0,686	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	10,805	kWh
CHŁODZENIA			



SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	2,120	kWh

## PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]
1	DCH	Stropodach niewentylowany	Dach	0,140		I		1528,00
2	PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,429		I		1198,00
3	PGS	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	Podłoga na gruncie	0,425		I		260,00
4	PP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,414		I		630,00
5	SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,794		I		256,36
6	STP	Strop nad piwnicą	Strop ciepło do dołu	1,679		I		630,00
7	STW	Strop międzykondygnacyjny	Strop ciepło do góry	2,194		I		1260,00
8	SZ1	Ściana zewnętrzna parteru	Ściana zewnętrzna	0,196		I		619,51
9	SZ2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,199		I		648,30
10	SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	0,191		I		161,23

## OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne metalowe pełne		1,300		I		11,02
2	DZA	Drzwi zewnętrzne aluminiowe	0,75	1,700		I		27,48
3	OK	Okno zewnętrzne	0,75	1,400		I		801,67
4	OKD	Okno zewnętrzne drewniane	0,75	0,900		I		1,73
5	OKP	Okno zewnętrzne piwnicy	0,75	1,400		I		41,71

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWYCZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNY - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 120-1200 kW	0,95
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym	0,98
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,93
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

WENTYLACJA

Wentylacja grawitacyjna (kanały wentylacyjne / okna)

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Lampy świetłówkowe i punktowe

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	194 127,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	224 210,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 677,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	226 887,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	246 631,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 031,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	254 662,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja wodna zasilana z lokalnej kotłowni gazowej, z grzejnikami płytowymi i grzejnikami członowymi

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	194 127,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	224 210,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 677,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	226 887,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	246 631,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 031,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	254 662,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
PARAMETRY PRACY		[°C]	

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - węgiel kamienny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		1,10
---	-------	--	------

#### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 120-1200 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,95
--	--------------	--	------

#### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanymi

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,98
--	--------------	--	------

#### RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,93
---	--------------	--	------

#### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWICZEGO	$\eta_{H,s}$		1,00
---	--------------	--	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,i}$			0,87
------------------	--	--	------

#### URZĄDZENIA POMOCNICZE

##### POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o  $A_U$  ponad 250 m<sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	$t_{el}$	[h/rok]	8 760

**WENTYLACJA MECHANICZNA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,v}$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

**TYP WENTYLACJI**

Wentylacja grawitacyjna (kanały wentylacyjne / okna)

**CIEPŁA WODA UŻYTKOWA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	32 813,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	40 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	1 938,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	42 150,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	120 635,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 816,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	126 452,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

**OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY**

Instalacja zasilana z elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1**

<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	32 813,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	40 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 938,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	42 150,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	120 635,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 816,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	126 452,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
<b>NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ</b>			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		3,00
<b>RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,96
<b>LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI</b>			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		1,00
<b>PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY</b>			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,82
<b>URZĄDZENIA POMOCNICZE</b>			
<b>POMPY CYRKULACYJNE</b>			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - praca przerywana do 4 godz./dobę			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	$t_{el}$	[h/rok]	7 300
<b>NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA</b>			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$t_{el}$	[h/rok]	410
<b>UŻYTKOWANIE INSTALACJI</b>			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	$k_R$		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	$\theta_W$	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	$\theta_o$	[°C]	10,0

**CHŁODZENIE**

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## OŚWIETLENIE

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	8 269,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	24 807,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

### OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Lampy świetlówkowe i punktowe

### SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ - 1

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	8 269,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	24 807,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	2,1
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	900,0
	$t_N$	[h/rok]	100,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_O$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_D$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	$F_C$		1,00

## ENERGIA ELEKTRYCZNA\*

	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	2 677,0	8 031,1	20,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	1 938,8	5 816,4	15,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	8 269,1	24 807,2	64,2
SUMA	12 884,9	38 654,7	100,0

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

### OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

#### SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	12 884,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	38 654,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	3 901,0

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		3,00

**ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ****NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ****PALIWA - węgiel kamienny**

<b>OGRZEWANIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	194 127,8	224 210,0	246 631,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	194 127,8	224 210,0	246 631,0
<b>WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CHŁODZENIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>OŚWIETLENIE WBUDOWANE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	194 127,8	224 210,0	246 631,0

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ****ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

<b>OGRZEWANIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 677,0	8 031,1
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 677,0	8 031,1
<b>WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	32 813,0	40 212,0	120 635,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 938,8	5 816,4
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	32 813,0	42 150,8	126 452,3
<b>CHŁODZENIE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>OŚWIETLENIE WBUDOWANE</b>	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		8 269,1	24 807,2
<b>RAZEM</b>	32 813,0	53 096,9	159 290,6

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	194 127,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	224 210,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 677,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	226 887,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	246 631,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 031,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	254 662,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	49,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	57,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	58,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	63,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	65,3

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_V$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,0

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	32 813,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	40 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 938,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	42 150,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	120 635,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 816,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	126 452,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	10,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	10,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	30,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	32,4

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	8 269,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	24 807,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{k,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{p,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	6,4
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	226 940,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	272 691,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	4 615,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	277 306,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	392 074,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	13 847,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	405 921,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	69,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	100,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	3,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	58,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	71,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	104,1
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	70,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>			NIE DOTYCZY <sup>2</sup>
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD			SPEŁNIONY <sup>3</sup>

**BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

**Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.**

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

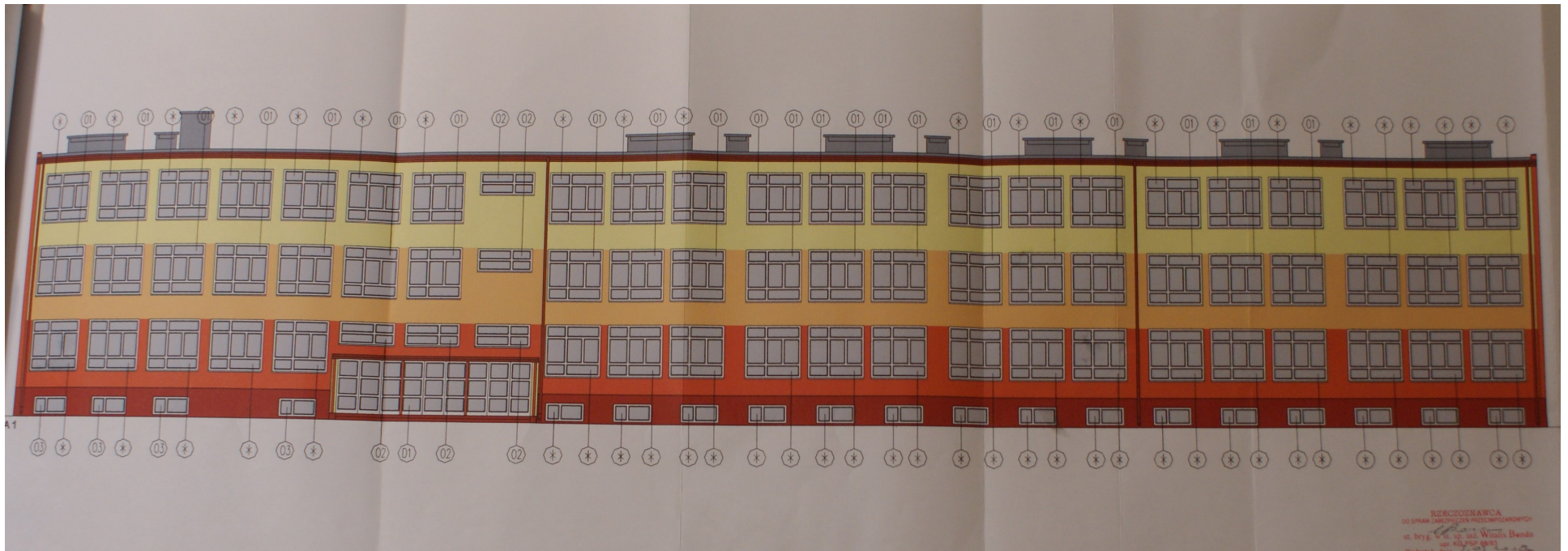
<sup>2</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**

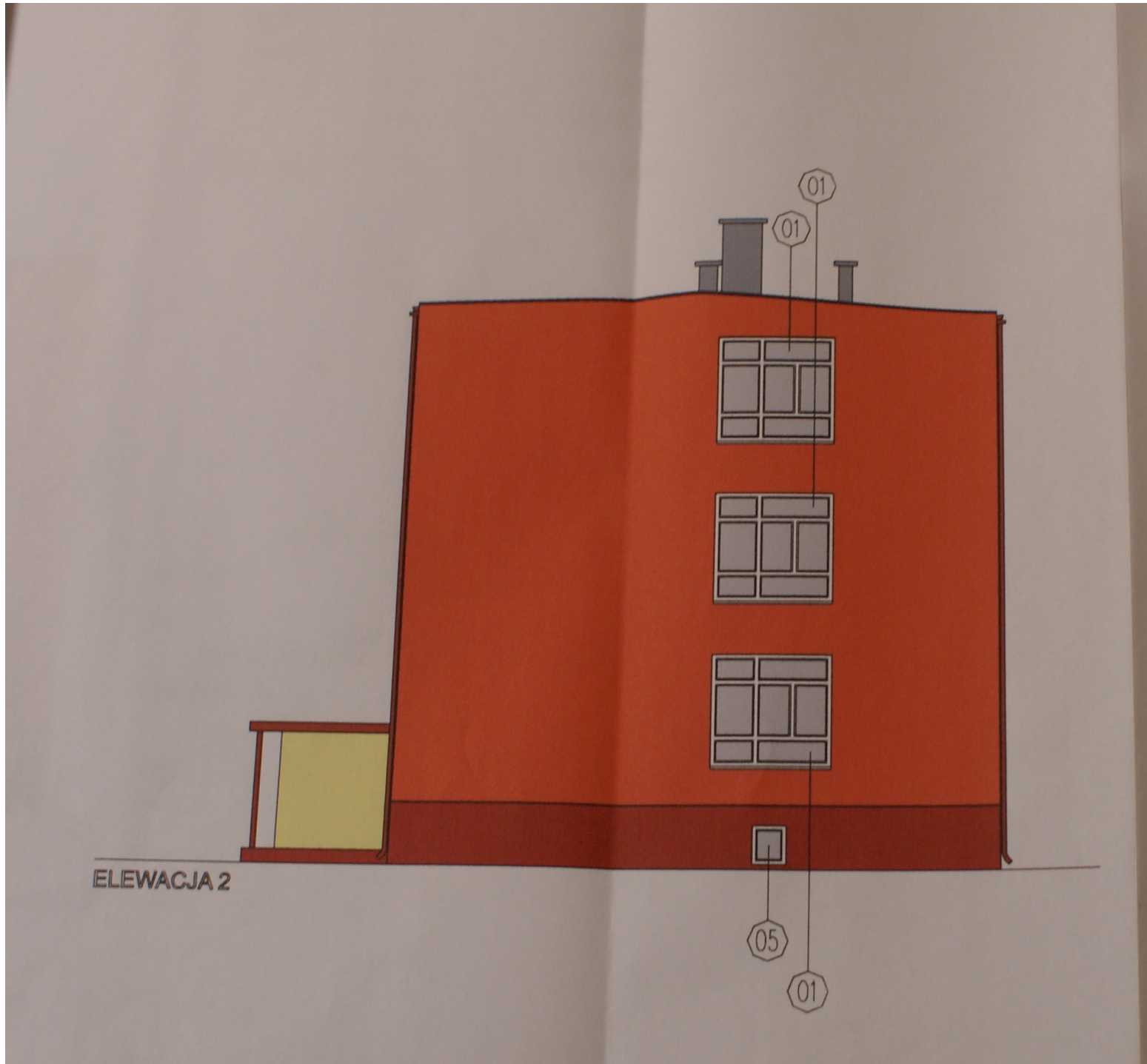
<sup>3</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**



Dokumentacja techniczna budynku Gimnazjum Nr 2 w Otwocku

Załącznik nr 8



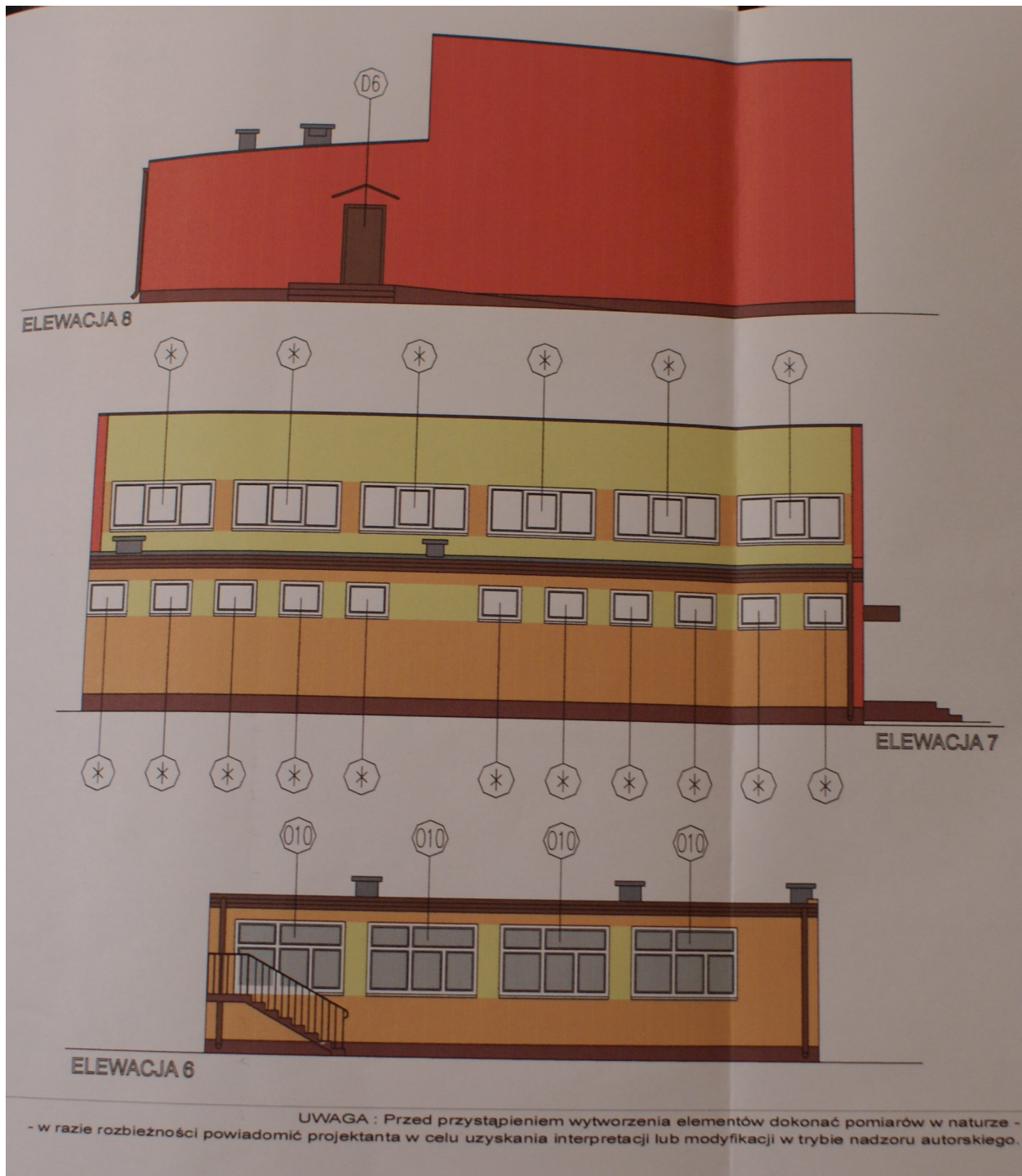


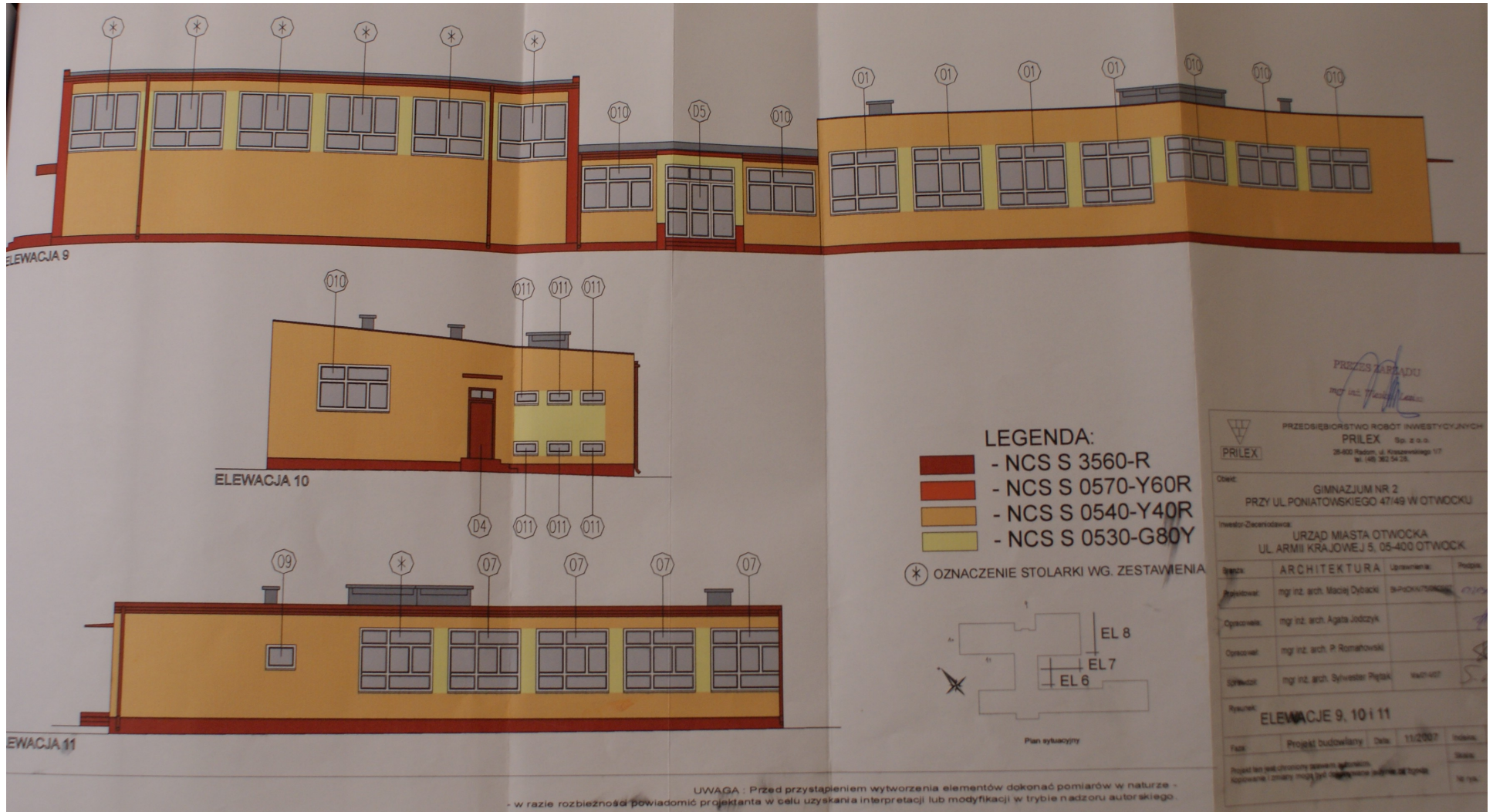












PRZEZ ZARZĄDZU  
mgr inż. *[Signature]*

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT INWESTYCYJNYCH <b>PRILEX</b> Sp. z o.o. 28-400 Radom, ul. Koszarzyskiego 117 tel. (48) 362 54 23.			
Obiekt:		GIMNAZJUM NR 2 PRZY UL. PONIATOWSKIEGO 47/49 W OTWOCKU	
Inwestor/Zamawiacz:		URZĄD MIASTA OTWOCKA UL. ARMII KRAJOWEJ 5, 05-400 OTWOCK	
Specjalność:	ARCHITEKTURA	Uprawnienia:	Projekt
Projektant:	mgr inż. arch. Maciej Dyracki	Opiekun:	<i>[Signature]</i>
Opiekun:	mgr inż. arch. Agata Jodczyk	Opiekun:	mgr inż. arch. P. Romanowski
Wykonawca:	mgr inż. arch. Sylwester Pępek	Wykonawca:	<i>[Signature]</i>
Rysunek: <b>ELEWACJE 9, 10 i 11</b>			
Tytuł: Projekt budowlany		Data: 11/2007	Skala:
Projekt ten jest własnością biurową i nie może być kopiowany, rozpowszechniany, sprzedawany, wypożyczany, włączony do innych projektów bez zgody biurowej.			

UWAGA: Przed przystąpieniem wytworzenia elementów dokonać pomiarów w naturze - w razie rozbieżności powiadomić projektanta w celu uzyskania interpretacji lub modyfikacji w trybie nadzoru autorskiego.



