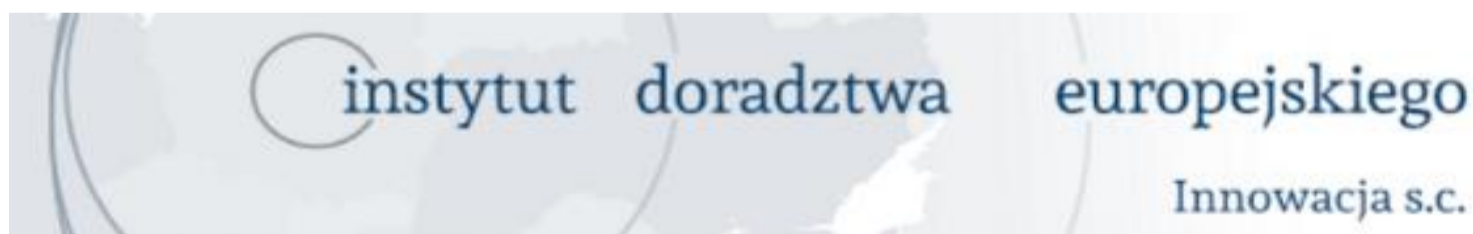


**KOMPLEKSOWY AUDYT ENERGETYCZNY  
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
IM. GUSTAWA KWIECIŃSKIEGO W OSINACH**

Inwestor	<p><b>Gmina Mirzec</b></p> <p>Mirzec Stary 9 27-220 Mirzec</p> <p>Powiat: starachowicki Województwo: świętokrzyskie tel./fax: +48(41)2713011, +48(41)2713033 e-mail: ug_mirzec@poczta.onet.pl www.mirzec.pl</p>	
Adres budynku	<p>Nr ew. dz. 710 Osiny 101</p> <p>Miejscowość 27-220 Mirzec</p> <p>Gmina: Mirzec</p> <p>Powiat: starachowicki</p> <p>Województwo: świętokrzyskie</p>	
Wykonawca audytu	<p><b>Instytut Doradztwa Europejskiego-Innowacja s.c.</b></p> <p>Zespół projektowy: mgr inż. arch. Ewa Chyła mgr inż. Katarzyna Januszewska-Szczotka mgr inż. Paweł Gałek mgr inż. Krzysztof Szczotka</p> <p>Nr opracowania: 06/12/2016</p> <p>Kraków, grudzień 2016 r.</p>	



**Instytut Doradztwa Europejskiego-Innowacja s.c.**  
 ul. Olszańska 18/1, 31-517 Kraków  
 tel./fax +48 (012) 421-06-33, [www.ide.krakow.pl](http://www.ide.krakow.pl), e-mail: [biuro@ide.krakow.pl](mailto:biuro@ide.krakow.pl)  
 REGON: 120056401, NIP: 676-22-95-149

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>					
1.1	<b>Rodzaj budynku/funkcja</b>	budynek oświatowy - szkoła	1.2.	<b>Rok budowy</b>	1997
1.3.	<b>Inwestor:</b> (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	<b>Gmina Mirzec</b> Mirzec Stary 9 kod 27-220      Mirzec tel. +48(41)2713011, +48(41)2713033 ug_mirzec@poczta.onet.pl www.mirzec.pl	1.4.	<b>Adres budynku:</b> Osiny 101 kod 27-220      Mirzec powiat starachowicki woj. świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt energetyczny</b>					
Instytut Doradztwa Europejskiego-Innowacja s.c. ul. Olszańska 18/1, 31-517 Kraków tel./fax +48 (012) 421-06-33, www.ide.krakow.pl, e-mail: biuro@ide.krakow.pl REGON: 120056401, NIP: 676-22-95-149					
<b>3. Audytor koordynujący wykonanie opracowania:</b>					
mgr inż. Krzysztof Szczotka  - audytor i doradca energetyczny, Certified Passive House Tradesperson, specialized on Building Services and Building Envelope – The Passive House Institute (PHI),  - pracownik naukowy Akademii Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedry Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska;  - EKO-DEKS Krzysztof Szczotka, NIP: 716-254-00-78, REGON: 363738144, 30-798 Kraków, Ul. Henryka i Karola Czczów 14/40, tel. (+48) 604-968-380, e-mail: biuro@eko-deks.pl , eko-deks.pl					
<b>4. Współautorzy opracowania:</b>					
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu		
1	mgr inż. arch. Ewa Chyła		Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego, sezonowego zapotrzebowania na ciepło, inwentaryzacja architektoniczna, analiza cieplno-wilgotnościowa przegród budowlanych, analiza energetyczna i optymalizacja wariantów termomodernizacyjnych, analiza i optymalizacja efektywności energetycznej;		
2	mgr inż. Katarzyna Januszewska-Szczotka				
3	mgr inż. Paweł Gałek				
5.	<b>Miejscowość:</b>	Kraków	<b>Data wykonania opracowania</b>	grudzień 2016 r.	
<b>6. Spis treści</b>					
1. Strona tytułowa 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis wariantu optymalnego 9. Załączniki					



TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1)</sup>

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna murowana	tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3996,70	3996,70
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1243,70	1243,70
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	984,75	984,75
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	110	110
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Podgrzewacz olejowy	Podgrzewacz olejowy
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kotłownie niskotemperaturowa olejowa, instalacja centralna	Kotłownie niskotemperaturowa olejowa, instalacja centralna
11.	Współczynnik A/V <sub>e</sub> [1/m]	0,26	0,26
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>			
1.	Ściana zewnętrzna	0,998	0,186
2.	Dach	1,035/3,199	1,035/3,199
3.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,257	0,142
4.	Strop nad piwnicą	-	-
5.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,33	0,330
6.	Okna / drzwi balkonowe	1,800	0,900
7.	Drzwi zewnętrzne / bramy wejściowe	1,8/2,4	1,300
8.	Ściana zewnętrzna przy gruncie	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania $\eta_{Hg}$ [-]	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłu $\eta_{Hd}$ [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{He}$ [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{Hs}$ [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t$ [-]	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$ [-]	0,95	0,95
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania $\eta_{Wg}$ [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu $\eta_{Wd}$ [-]	1	1
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{We}$ [-]	1	1
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{Ws}$ [-]	1	1
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna / kanały	okna / kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	4 141	4 141
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,04	1,04

**TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1)</sup> c.d.**

<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	115,87	84,29
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,26	5,26
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	505,39	281,83
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	829,00	319,00
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	38,04	38,04
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	112,89	62,95
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	185,17	71,25
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	0,40%
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [PLN/GJ]	59,78	59,78
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [PLN/(MW·m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [PLN/m <sup>3</sup> ]	18,92	18,92
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [PLN/(MW·m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [PLN/(m <sup>2</sup> m-c)]	2,82	1,09
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [PLN/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [PLN]	-	-

**TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1)</sup> c.d.**

**8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Planowana kwota kredytu [PLN brutto]	<b>418 572,04 zł</b>	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	<b>58,41%</b>
Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [PLN brutto]	<b>523 215,05 zł</b>	Premia termomodernizacyjna [PLN brutto]	<b>51 889,04 zł</b>
Roczna oszczędność kosztów energii [PLN brutto/rok]	<b>25 944,52 zł</b>		

**Objaśnienia**

<sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

<sup>2)</sup>  $U_{OZE}$  [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

<sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

**WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO  
AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA**

<u>PODSUMOWANIE</u>			
<i>INWESTYCJA</i>	<i>ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW [PLN brutto/rok]</i>	<i>KOSZTY INWESTYCJI [PLN brutto]</i>	<i>PROSTY OKRES ZWROTU NAKLADÓW SPBT [LAT]</i>
<u>AUDYT ENERGETYCZNY</u>			
WARIANT OPTYMALNY - OPIS ROZDZIAŁ 8.	25 944,52 zł	523 215,05 zł	20,2
<u>AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</u>			
WYMIANA OŚWIETLENIA - LED - OPIS ZAŁĄCZNIK 6.	-	-	-
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (PV) - OPIS ZAŁĄCZNIK 6.	5 102,13 zł	67 228,54 zł	13,2
<u>ANALIZA EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO</u>			
<u>AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA</u>	<b>31 046,65 zł</b>	<b>590 443,59 zł</b>	<b>19,0</b>

\*Wszystkie podane kwoty są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23%

**WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO  
AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA**

**ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ  
DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO**

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
<b>Zapotrzebowanie na ciepło (C.O.+WENT.+C.W.U.)</b>	GJ/rok	743,04	309,04	<b>434,00</b>
	kWh/rok	206 401,94	85 845,42	<b>120 556,52</b>
	%	---	---	<b>58,41%</b>
<b>Zapotrzebowanie na energię elektryczną (EE)</b>	GJ/rok	138,51	109,65	<b>28,86</b>
	kWh/rok	38 475,60	30 457,00	<b>8 018,60</b>
	%	---	---	<b>20,84%</b>
<b>Roczne zużycie energii pierwotnej EP</b>	GJ/rok	1 540,02	691,80	<b>848,22</b>
	kWh/rok	427 788,00	192 166,50	<b>235 621,50</b>
	%	---	---	<b>55,08%</b>
<b>Roczne zużycie energii końcowej EK</b>	GJ/rok	1 160,78	578,12	<b>582,66</b>
	kWh/rok	322 440,40	160 590,30	<b>161 850,10</b>
	%	---	---	<b>50,20%</b>
<b>Roczne zużycie energii użytkowej EU</b>	GJ/rok	563,69	311,62	<b>252,07</b>
	kWh/m2rok	125,90	69,60	<b>56,30</b>
	kWh/rok	156 581,83	86 561,52	<b>70 020,31</b>
	%	---	---	<b>44,72%</b>
<b>Roczna emisja gazów cieplarnianych*</b>	MgCO <sub>2</sub> /rok	123,46	49,78	<b>73,68</b>
	%	---	---	<b>59,68%</b>
<b>Roczna emisja pyłów PM*</b>	kg/rok	12,10	5,10	<b>7,00</b>
	%	---	---	<b>57,85%</b>

\* Obliczenia efektu ekologicznego wykonane z oprogramowaniem Audytor EKO 1.0 oraz przy wykorzystaniu wskaźników Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami KOBIZE - wartości opałowe i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa udostępniona przez Zamawiającego:

- Projekt termomodernizacji budynku Szkoły - MAXPOL 2013 r.
- Audyt energetyczny budynku Szkoły - NOR POL 2012 r.

#### 3.2. Inne dokumenty

- inwentaryzacja własna na potrzeby przygotowania niniejszego opracowania
- własna dokumentacja fotograficzna
- wizja lokalna
- faktury i dokumenty rozliczeniowe mediów przekazane przez Inwestora

#### 3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu o które sporządzono audyt energetyczny

1. Ustawa z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2008 r. Nr 223 poz. 1459).  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z dnia 13 października 2015 r. poz. 1606).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw ich charakterystyki energetycznej.  
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U.2012 poz. 962)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690 z późn. zmianami).
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE - w sprawie efektywności energetycznej
6. Ustawa z 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z dn. 11.06.2016 r. poz. 831)
7. Polska Norma PN-EN ISO 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
8. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
9. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
10. Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
11. PN-83/B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
12. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
13. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
14. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
15. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
16. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
17. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
18. Katalogi Sekocenbud, oferty lokalnych wykonawców robót termomodernizacyjnych, materiały informacyjne producentów materiałów budowlanych i urządzeń, informacje bankowe.
19. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO2 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.



### 3.4. Osoby udzielające informacji

- Ryszard Nowak - Kierownik Referatu Inwestycji i Rozwoju Gminy Mirzec
- Agnieszka Kukla - Referat Inwestycji Gminy Mirzec
- Zofia Siwiec - Dyrektor Szkoły

### 3.5. Data wizji lokalnej

wrzesień, październik 2016 r.

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

- Obniżenie kosztów eksploatacyjnych budynku poprzez ograniczenie strat ciepła budynku i poprawę efektywności energetycznej
- Wykorzystanie mechanizmów wsparcia inwestycji poprawiających efektywność energetyczną budynku

W ramach audytu energetycznego i efektywności energetycznej dokonana zostanie ocena poprawy efektywności poprzez analizę następujących możliwych i uzasadnionych energetycznie, ekonomicznie i ekologicznie usprawnień takich jak np.:

- + docieplenie ścian zewnętrznych ponad gruntem
- + docieplenie ścian zewnętrznych poniżej gruntu
- + docieplenie podłóg na gruncie
- + docieplenie dachu / stropów zewnętrznych / stropów pod nieogrzewanym poddaszem
- + wymiana stolarki zewnętrznej okiennej-drzwiowej
- + modernizacja / wymiana instalacji C.O. i C.W.U.
- + modernizacja oświetlenia wbudowanego
- + analiza możliwości zastosowania źródeł odnawialnych dla instalacji C.O. i C.W.U. oraz produkcji energii elektrycznej E.E.
- + analiza możliwości zastosowania i wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w celu racjonalizacji zużycia energii elektrycznej i ciepła

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.1. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	prywatna	spółdzielcza	komunalna	X
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny	X
<b>Adres</b>	Osiny 101			
<b>Budynek</b>	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy	1997		Rok zasiedlenia		1997	
<b>Technologia budynku</b>	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
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u>
szkieletowa	inna, jaka:					ramowa
1	Powierzchnia zabudowy	[m <sup>2</sup> ]	229,29	10	Budynek podpiwniczony	nie
2	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	3996,70	11	Liczba klatek schodowych	1
3	Kubatura całkowita	[m <sup>3</sup> ]	4447,70	12	Liczba kondygnacji	3
4	Powierzchnia użytkowa	[m <sup>2</sup> ]	984,75	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,18/3,26
5	Powierzchnia korytarzy+klatek	[m <sup>2</sup> ]	241,98	14	Liczba użytkowników	110
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m <sup>2</sup> ]	16,97			
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m <sup>2</sup> ]	0,00	15	Liczba mieszkań / lokali wynajmowanych	0
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m <sup>2</sup> ]	0,00	16	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych	0
9	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m <sup>2</sup> ]	1243,70			

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

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

#### 4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa



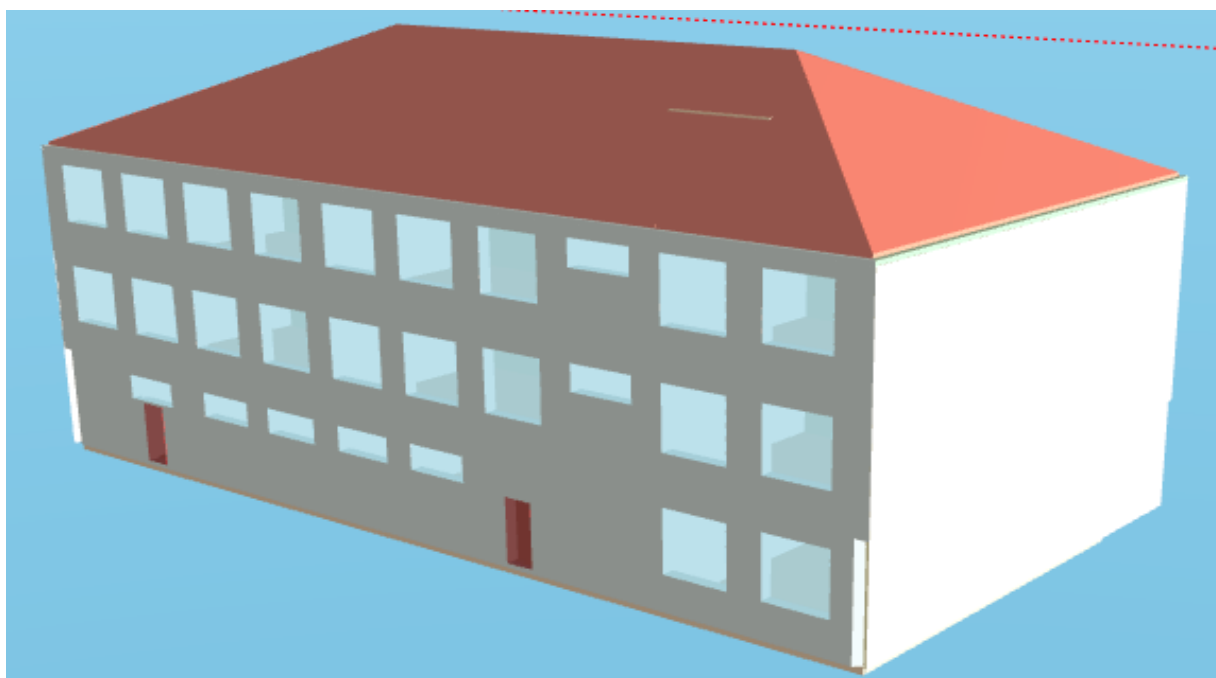
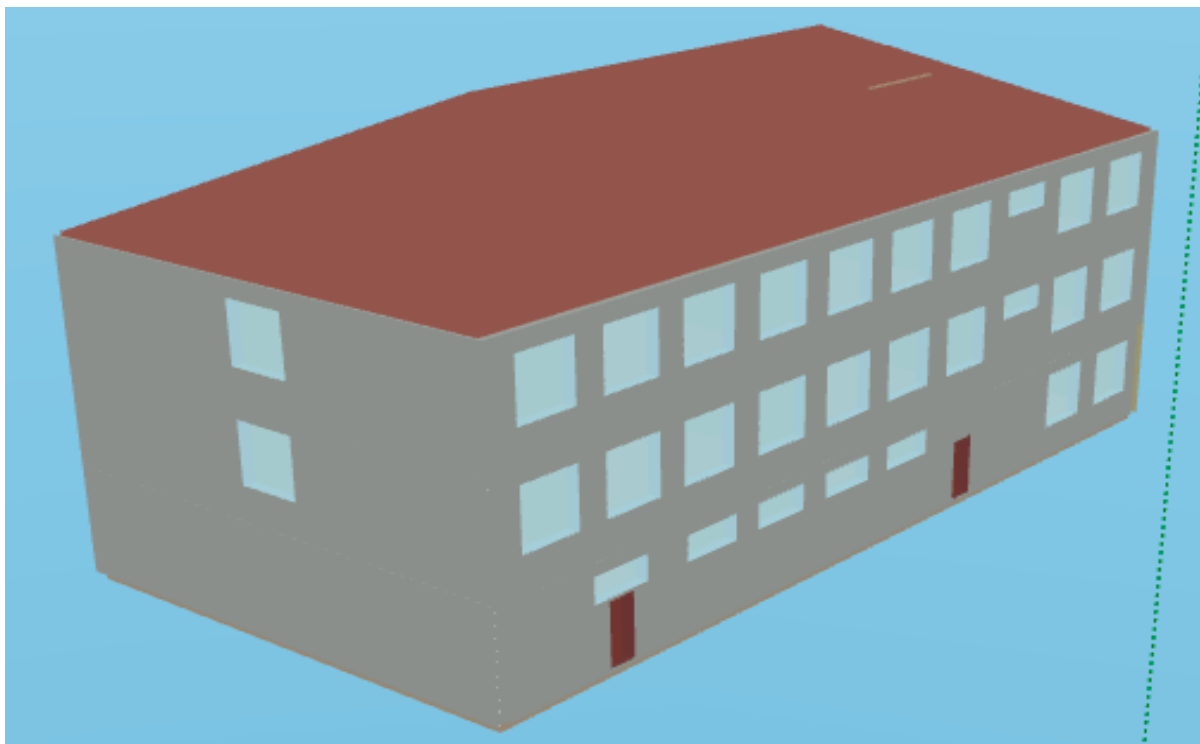
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa c.d.



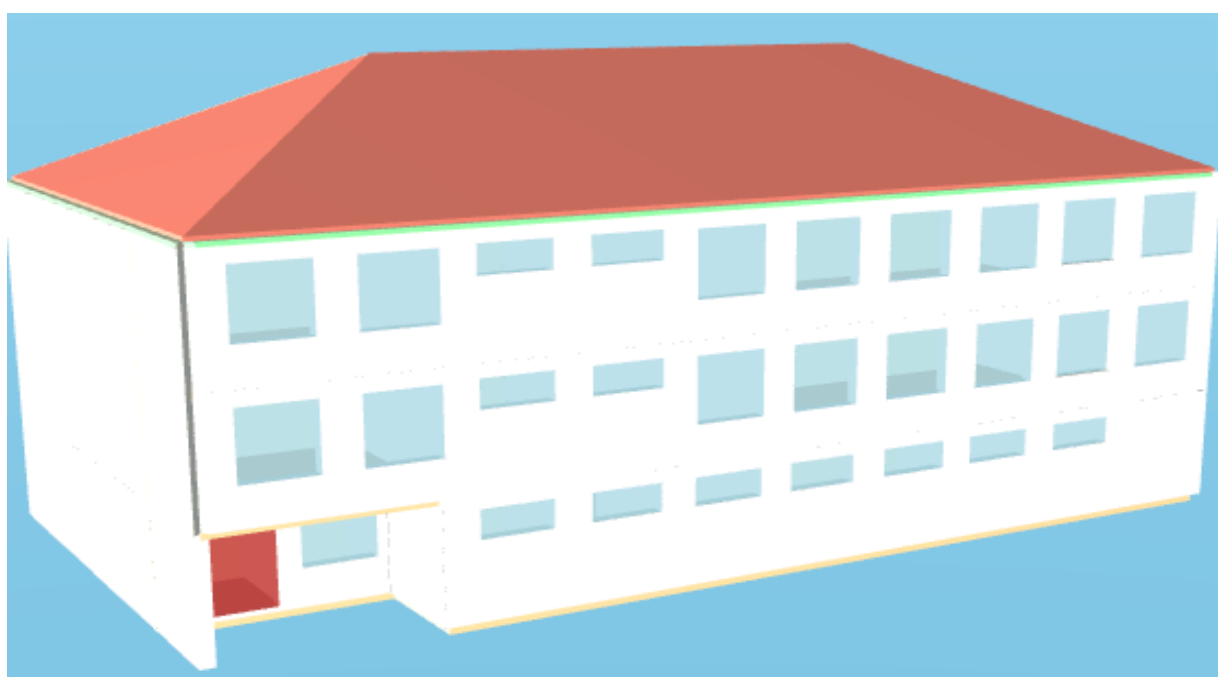
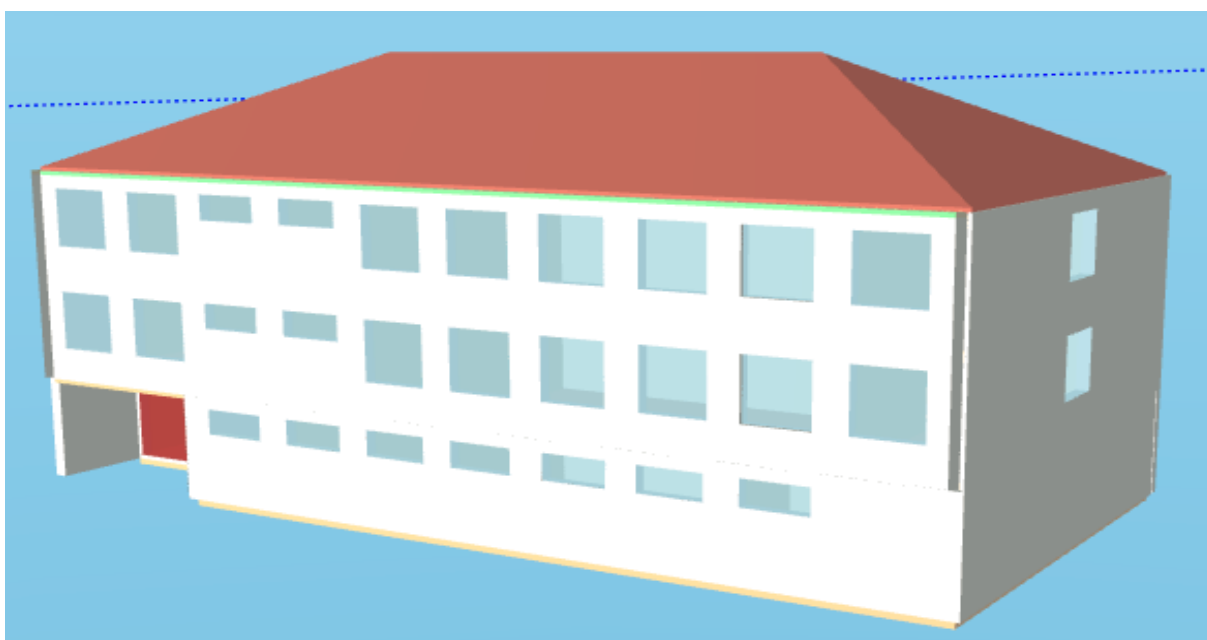
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa c.d.



### 4.3. Model 3D budynku



### 4.3. Model 3D budynku





#### 4.4. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Istniejący budynek jest obiektem wolnostojącym. Jest to budynek trzykondygnacyjny niedocieplony z poddaszem nieużytkowym.

Wykonany w technologii tradycyjnej murowanej.

Budynek wyposażony jest w instalacje: elektryczną, odgromową, gazową, wodną, woda z sieci wodociągowej, instalacja kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania (zasilanie grzejników wodnych c.o. z istniejącej kotłowni w budynku) i ciepłej wody użytkowej.

Podłogi na gruncie i w piwnicy betonowe, docieplone styropianem o gr. 4 cm o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,045$  W/mK

Ściany zewnętrzne Szkoły wykonane są z gazobetonu niedocieplone.

Dach Szkoły o konstrukcji stalowej kryty blachą.

Strop pod nieogrzewanym poddaszem żelbetowy ocieplony wełną mineralną grubości 12 cm

Stolarka okienna PCV o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,8$  W/m<sup>2</sup>K

Stolarka drzwiowa zewnętrzna PCV o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,8/2,4$  W/m<sup>2</sup>K

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

SYMBOL	OPIS	U	A	Q <sub>T</sub>	Q <sub>SOL</sub>
		[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
D1	Drzwi zewnętrzne	1,8	6,25	3,76	9,4
D2	Drzwi zewnętrzne	2,4	3,78	3,03	0,38
DACH	Dach	3,199	361,97		
DACH-OCIEP	Dach	1,035	183,13	5,99	
O1	Okno zewnętrzne	1,8	156	93,84	254,14
O2	Okno zewnętrzne	1,8	30,6	18,41	50,63
PG-GR	Podłoga na gruncie	0,33	435,9	2,95	
STR-1P	Strop ciepło do góry	0,69	451,79	0	
STR-2P	Strop ciepło do góry	0,996	492,47	0	
STR-PNP	Strop pod nieogr. poddaszem	0,257	457,16	35,22	
STR-ZEW-1P	Strop zewnętrzny	0,686	20,1	4,61	
SW-12	Ściana wewnętrzna	1,764	273,06	13,58	
SW-25	Ściana wewnętrzna	1,181	620,1	0	
SW-25-DPN	Ściana wewnętrzna	0,3	28,15	2,54	
SW-42	Ściana wewnętrzna	0,888	614,16	-6,69	
SZ-40	Ściana zewnętrzna	0,998	716,71	232,88	

Objaśnienia:

<b>U</b>	obliczony współczynnik przenikania ciepła przegrody [W/m <sup>2</sup> K]
<b>A</b>	powierzchnia przegrody w całym obiekcie [m <sup>2</sup> ]
<b>Q<sub>T</sub></b>	straty energii cieplnej przez przenikanie [GJ/rok]
<b>Q<sub>SOL</sub></b>	zyski energii cieplnej od słońca [GJ/rok]



#### 4.5. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	nie dotyczy
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{cwu}$ )	q [kW]	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	$q_{moc}$ [kW]	115,874
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	$q_{cwu\ sr}$ [kW]	5,3
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	505,4
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	704,8
7.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	[GJ]/rok	-
8.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych danych do obliczeń bilansu ciepła)	[GJ]/rok	-
9.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	59,78
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4.6. Charakterystyka systemu ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Centralne ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, realizowane z wykorzystaniem lokalnej kotłowni olejowej 176 kW
2.	Parametry pracy instalacji	90/70°C
3.	Przewody w instalacji	Przewody stalowe częściowo izolowane
4.	Stan izolacji przewodów	brak
5.	Rodzaje grzejników	aluminiowe, żeliwne
6.	Oslonięcie grzejników	Brak
7.	Zawory termostatyczne	tak częściowo
8.	Zawory podpionowe	tak
9.	Odpowietrzenie	Odpowietrzenie miejscowe
10.	Naczynie wzbiorcze	Zainstalowano, typu zamkniętego
11.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa
12.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	5 / 16
13.	Modernizacja instalacji po roku 1984	tak

#### 4.7. Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{H,g}$	0,94
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{H,d}$	0,80
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_{H,e}$	0,77
4	Akumulacja ciepła	$\eta_{H,s}$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} * \eta_{H,s} =$	$\eta_{tot}$	0,58
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t$	0,85
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d$	0,95

#### 4.8. Wyznaczanie zapotrzebowania na energię pomocniczą dla systemu ogrzewania

Powierzchnia ogrzewana $A_f$ [m <sup>2</sup> ]		<b>1244</b>	Cena prądu [zł/kWh]	<b>0,65</b>
nazwa urządzenia		$q_{el}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$t_{el}$ [h/rok]	
1.	Pompy obiegowe	0,15	5000	
razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok]				<b>932,8</b>
razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok]				<b>606,3</b>

#### 4.9. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana z wykorzystaniem podgrzewacza olejowego
2.	Parametry pracy instalacji	-
3.	Udział OZE	brak: 0%
4.	Przewody i ich izolacja	tak zaizolowane
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	brak
6.	Opomiarowanie	wodomierz wody zimnej
7.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	tak zaizolowane

#### 4.10. Wyznaczanie zapotrzebowania na energię pomocniczą dla systemu ciepłej wody użytkowej

Powierzchnia ogrzewana $A_f$ [m <sup>2</sup> ]		1244	Cena prądu [zł/kWh]	0,65
nazwa urządzenia		$q_{el}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$t_{el}$ [h/rok]	
1.	pompa ładująca zasobnik	0,2	580	
2.				
razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok]				144,3
razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok]				93,8

#### 4.11. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku - stani istniejący

Centralne ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, realizowane z wykorzystaniem lokalnej kotłowni olejowej o mocy 176 kW

#### 4.12. Charakterystyka systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	4 141

#### 4.13. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

Lp.		Jednostka	
1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,65
2.	Rodzaj oświetlenia	-	Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie świetlówkowe (2x36W), pozostała część to oświetlenie żarówkowe (60W)
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m <sup>2</sup>	1243,70
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku $P_n$	W/m <sup>2</sup>	15,65

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

symbol	przegroda opis	R [m <sup>2</sup> *K/W]	U [W/m <sup>2</sup> *K]		Spełnia
		istniejące	wymagane	WT 2021	
<b>Ściany zewnętrzne t &gt;= 16 [°C]</b>					
SZ-40	Ściana zewnętrzna	1,002	0,998	0,200	NIE
<b>Ściany zewnętrzne t &lt; 16 [°C]</b>					
<b>Dach t &lt; 16 [°C]</b>					
DACH	Dach	0,313	3,199		
DACH-OCIEP	Dach	0,966	1,035	0,150	NIE
<b>Strop t &gt;= 16 [°C]</b>					
STR-PNP	Strop pod nieogrz. poddaszem	3,896	0,257	0,150	NIE
<b>Ściana/podłoga przy gruncie t &gt;= 16 [°C]</b>					
PG-GR	Podłoga na gruncie	3,033	0,330	0,300	NIE

Przegrody zewnętrzne nie posiadają wymaganej izolacyjności termicznej według aktualnych warunków technicznych WT2017 oraz WT2021.

## 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane WT2021
drzwi zewnętrzne	1,8/2,4	1,30
okno zewnętrzne	1,80	0,90

Stolarka okienna w złym stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne częściowo w złym stanie technicznym.

## 5.3 System grzewczy

Centralne ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, realizowane z wykorzystaniem lokalnej kotłowni olejowej o mocy 176 kW Grzejniki żeliwne.

## 5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest centralnie z wykorzystaniem podgrzewacza olejowego

## 5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne.

Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Brak regulacji ilości napływającego powietrza.

## Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy									
1	2	3									
1.	<p><b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b></p> <p>Przegrody zewnętrzne mają wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła. Przegrody zewnętrzne nie spełniają Warunków Technicznych WT2017</p>	<p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić odpowiednie współczynniki przenikania wg WT2021. Wymagane współczynniki przenikania dla temp. wewnętrznej <math>\theta_i</math> obowiązujące od 2021 r. wynoszą:</p> <table> <tr> <td>Ściany zewnętrzne</td> <td><math>\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}</math></td> <td><math>U_{max} = 0,20</math></td> </tr> <tr> <td>Stropy</td> <td><math>\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}</math></td> <td><math>U_{max} = 0,15</math></td> </tr> <tr> <td>Podłoga na gruncie</td> <td><math>\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}</math></td> <td><math>U_{max} = 0,30</math></td> </tr> </table>	Ściany zewnętrzne	$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$	$U_{max} = 0,20$	Stropy	$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$	$U_{max} = 0,15$	Podłoga na gruncie	$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$	$U_{max} = 0,30$
Ściany zewnętrzne	$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$	$U_{max} = 0,20$									
Stropy	$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$	$U_{max} = 0,15$									
Podłoga na gruncie	$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$	$U_{max} = 0,30$									
2.	<p><b><u>Okna</u></b></p> <p>Część okien jest nieszczelna w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła <math>U</math> [W/m<sup>2</sup>K]</p>	<p>Pożądana wymiana wszystkich okien w Szkole na bardziej szczelne o współczynniku <math>U</math> odpowiadającym WT 2021 czyli 0,9 W/m<sup>2</sup>K.</p>									
3.	<p><b><u>Drzwi</u></b></p> <p>Część drzwi nieszczelna w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła <math>U</math> [W/m<sup>2</sup>K]</p>	<p>Pożądana wymiana części drzwi na bardziej szczelne o współczynniku <math>U</math> odpowiadającym WT 2021 czyli 1,30 W/m<sup>2</sup>K</p>									
4.	<p><b><u>Wentylacja</u></b></p> <p>Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Brak regulacji ilości napływającego powietrza.</p>	<p>Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.</p>									
5.	<p><b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b></p> <p>Ciepła woda przygotowywana jest z wykorzystaniem elektrycznych podgrzewaczy przepływowych</p>	<p>Brak modernizacji</p>									
6.	<p><b><u>Instalacja centralnego ogrzewania</u></b></p> <p>Kotłownia 176 kW. Instalacja typu tradycyjnego. Ogólnie zły techniczny instalacji wewnętrznej. Grzejniki żeliwne bez zaworów termostatycznych</p>	<p>Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie instalacji C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (80 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpiłowe itp.</p>									
7.	<p><b><u>Instalacja elektryczna</u></b></p> <p>Energia elektryczna sieciowa</p>	<p>Planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej 8,1 kW (30 szt. x 270 W) w systemie on-grid jako pokrycie w max 70% zapotrzebowania obiektu w energię elektryczną.</p>									
8.	<p><b><u>Oświetlenie</u></b></p> <p>Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie świetłówkowe (2x36W) pozostała część to oświetlenie żarówkowe (60W)</p>	<p>Brak modernizacji</p>									

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Możliwości i sposób poprawy
1.	<b>Zmniejszenie strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne (ściany, stropodach, dach, ściana piwnicy, podłoga piwnicy, strop nad piwnicą i nad przejazdami)</b>	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zły. Ze względów technicznych i ekonomicznych zalecane jest przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji przegród zewnętrznych na warunki techniczne WT2021.
2.	<b>Okna zewnętrzne</b>	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zły. Ze względów technicznych i ekonomicznych zalecane jest przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji przegród zewnętrznych. Wymiana okien na spełniające warunki WT2021
3.	<b>Drzwi zewnętrzne</b>	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zły. Ze względów technicznych i ekonomicznych zalecane jest przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji przegród zewnętrznych. Wymiana drzwi stalowych na drzwi spełniające warunki WT2021
4.	<b>Wentylacja: Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego</b>	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
5.	<b>Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej</b>	Brak modernizacji
6.	<b>Podwyższenie sprawności instalacji centralnego ogrzewania</b>	Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie instalacji C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (80 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.
7.	<b>Energia elektryczna sieciowa</b>	Planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej 8,1 kW (30 szt. x 270 W) w systemie on-grid jako pokrycie w max 70% zapotrzebowania obiektu w energię elektryczną.
8.	<b>Oświetlenie</b>	Brak modernizacji

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian – metoda bezspoinowa (styropian) Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem - płytami z wełny mineralnej Wymiana drzwi zewnętrznych Wymiana okien zewnętrznych Wprowadzenie nawiewników
II.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Brak modernizacji
III.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.o.	Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie instalacji C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (80 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.
IV.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną	Modernizacja instalacji oświetlenia polegająca na wymianie istniejącego na ekologiczne i efektywne energetycznie np. LED
V.	Usprawnienie dotyczące instalacji energii elektrycznej	Należy przeanalizować pod względem energetycznym i ekonomicznym możliwość zastosowania paneli fotowoltaicznych PV do produkcji energii elektrycznej.



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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- 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.
Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe $t_{wo}$			20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna $t_{zo}$			-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura wewnętrzna klatka schodowa $t_{kl}$			16,0	16,0	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura wewnętrzna piwnice $t_{piw}$			12,0	12,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d^*$	dla przegród zewnętrznych ( $20^{\circ}\text{C}$ )		4538,3	4538,3	dzień K/rok
	dla przegród zewnętrznych ( $16^{\circ}\text{C}$ )		3078,3	3078,3	
$O_{0m}$	$O_{1m}$	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zamówionej mocy cieplnej	0,00	0,00	zł/(MW mc)
$O_{0z}$	$O_{1z}$	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła do ogrzewania	59,78	59,78	zł/GJ
$A_{b0}$	$A_{b1}$	Miesięczna opłata abonamentowa	0,00	0,00	zł/m-c
$x_0$	$x_1$	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po modernizacji	1	1	-
$y_0$	$y_1$	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji	1	1	-

### Jednostkowe opłaty za energię elektryczną brutto (wyliczenie w załączniku 1)

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe i stawki jakościowej	0,65	zł/kWh
Stala opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, $O_m$	0,00	zł/kW/m-c
Abonament + opłata handlowa	0,00	zł/m-c

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

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna SZ-40		
<p>Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat <math>A = 716,71 \text{ m}^2</math>  powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <math>A_{\text{kosz}} = 716,71 \text{ m}^2</math></p>						
<p><b>Opis wariantów usprawnienia</b></p> <p>Przewiduje się ocieplenie ściany przy użyciu styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła <math>\lambda = 0,032 \text{ [W/mK]}</math>. W obliczeniach oporu cieplnego uwzględniono tynk cementowo-wapienny nałożony na izolacji o wsp. przewodzenia ciepła <math>\lambda = 0,82 \text{ [W/mK]}</math> i grubości <math>d = 0,01 \text{ m}</math>. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:</p> <p>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021</p> <p>wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021</p> <p>wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2</p>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,12	0,14	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2\text{K/W}$		3,76	4,39	5,01
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	1,002	4,764	5,389	6,014
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	190,24	40,01	35,37	31,70
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0286	0,0060	0,0053	0,0048
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		8 980,75	9 258,13	9 477,52
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/ $\text{m}^2$		190,65	196,80	202,95
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		136 640,76	141 048,53	145 456,29
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		15,21	15,24	15,35
10	$U_0, U_1$	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,998	0,210	0,195	0,166
<p><b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia <math>1 \text{ m}^2</math> (robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUD IV. kwartał 2016, Cena jednostkowa uwzględnia podatek VAT na materiały budowlane w wysokości 23 %.</p>						
<b>Wybrany wariant : W2</b>		<b>Koszt :</b>	<b>141 048,53 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>15,24 lat</b>	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropo pod nieogrzewanym poddaszem STR-PNP		
<p>Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat <math>A = 457,16 \text{ m}^2</math>  powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <math>A_{\text{kosz}} = 457,16 \text{ m}^2</math></p>						
<p><b>Opis wariantów usprawnienia</b></p> <p>Przewiduje się ocieplenie przegrody przy użyciu płyt ze sztywnej pianki rezolowej w mikroperforowanej okładzinie zawierającej aluminium o współczynniku przewodności <math>\lambda = 0,020 \text{ W/m}^2\text{K}</math>. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej.</p> <p>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego dla WT2021</p> <p>wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego dla WT2021</p> <p>wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2</p>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2\text{K/W}$		5,00	6,20	7,00
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,754	5,75	6,95	7,75
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \text{ Sd} \cdot A/R$	GJ/a	237,9	31,2	25,8	23,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0243	0,0032	0,0026	0,0024
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		12 357	12 679	12 841
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/ $\text{m}^2$		215,25	221,40	227,55
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		98 403,69	101 215,22	104 026,76
9	$\text{SPBT} = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		8,0	8,0	8,1
10	$U_0, U_1$	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,327	0,17	0,144	0,13
<p>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne.  Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %</p>						
<b>Wybrany wariant: W2</b>		<b>Koszt</b>	<b>101 215,22 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>8,0 lat</b>	

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana okien zewnętrznych	
<p>Dane: powierzchnia okien <math>A_{ok} = 186,6 \text{ m}^2</math>  <math>V_{nom} = \Psi = 4141 \text{ m}^3/\text{h}</math>  <math>C_w = 1</math>  <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna o lepszych współczynnikach U z nawiewnikami</p> <p>wariant W1 : OKNA o współczynniku <math>U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}</math> WT 2017  wariant W2 : OKNA o współczynniku <math>U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}</math> WT 2021</p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				W1	W2
1	Współczynnik przenikania okien $U$	W/m <sup>2</sup> K	1,80	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	-	1,00	1,00
		$C_m$	-	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	132	80	66
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	553	553	553
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	685	633	619
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0134	0,0082	0,0067
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot c_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0563	0,0563	0,0563
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0697	0,0645	0,0630
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		3 108,56	3 945,48
10	Koszt jednostkowy okien i drzwi $N_{OK}$	zł		910,20	984,00
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$	zł		169 843,32	183 614,40
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0,00	0,00
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		169 843,32	183 614,40
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		54,6	46,5
<p>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> (okna) wg cen lokalnych firm  Uwzględniono w ramach działania kompleksowego - wymianę okien  Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %</p>					
<b>Wybrany wariant: W2</b>		<b>Koszt :</b>	<b>183 614,40 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>46,5 lat</b>

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana drzwi zewnętrznych	
<p>Dane: powierzchnia drzwi <math>A_{ok} = 10,03 \text{ m}^2</math></p> <p><math>V_{nom} = \Psi = 4141 \text{ m}^3/\text{h}</math></p> <p><math>C_w = 1</math></p> <p><math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi zewnętrznych istniejących o lepszych współczynnikach U</p> <p>wariant W1 : DRZWI o współczynniku U= 1,5 W/m2*K WT 2017</p> <p>wariant W2 : DRZWI o współczynniku U= 1,3 W/m2*K WT 2021</p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				W1	W2
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m <sup>2</sup> K	2,4	1,5	1,3
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,00	1,00
		Cm	-	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	8	6	5
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	553	553	553
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	561	559	558
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0008	0,0006	0,0005
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0563	0,0563	0,0563
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0571	0,0569	0,0568
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		119,56	179,34
10	Koszt jednostkowy okien i drzwi $N_{OK}$	zł		1 156,20	1 230,00
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$	zł		11 596,69	12 336,90
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0,00	0,00
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		11 596,69	12 336,90
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		97,0	68,8
<p>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> (drzwi) wg cen lokalnych firm</p> <p>Uwzględniono w ramach działania kompleksowego - wymianę wszystkich drzwi zewn.</p> <p>Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %</p>					
Wybrany wariant: W2		Koszt :	12 336,90 zł	SPBT=	68,8 lat

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

Dane:  $Q_{Hco} = 505,39$  GJ/a

$q_{Hco} = 115,874$  kW

#### Założenia dla stanu istniejącego

1	Instalacja co: instalacja wodna, z rozdziałem dolnym, stan techniczny:	dostateczny
2	Parametry pracy instalacji:	90/70
3	Węzeł cieplny/kotłownia: gazowa, stan techniczny:	zły
4	Grzejniki żeberkowe, żeliwne, stan techniczny:	zły
5	Zawory termostaticzne:	brak
6	Zawory podpionowe:	brak
7	Automatyka z regulacją węzła:	brak
8	Modernizacja instalacji:	nie

Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie kotłowni gazowej na nową gazową kondensacyjną wysokosprawną o minimalnej mocy 120 kW. Wymianie podlegać będzie również instalacja C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (60 szt.) wraz z zaworami termostaticznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1.	Wymiana instalacji C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (60 szt.) wraz z zaworami termostaticznymi	60	1 250,00	75 000,00
2.	Podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe	1	10 000,00	10 000,00
			<b>RAZEM PLN brutto</b>	<b>85 000,00</b>

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed modernizacją	po modernizacji
Rodzaj systemu zasilania		kotłownia olejowa	kotłownia olejowa
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g} = 0,94$	$\eta_{H,g} = 0,94$
2	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d} = 0,80$	$\eta_{H,d} = 0,96$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e} = 0,77$	$\eta_{H,e} = 0,93$
4	sprawność akumulacji	$\eta_{H,s} = 1,00$	$\eta_{H,s} = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot} = 0,58$	$\eta_{H,tot} = 0,84$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 0,85$	$w_t = 0,85$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 0,95$	$w_d = 0,95$

#### Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Kotłownia olejowa	Kotłownia olejowa
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Lokalne źródło ciepła w budynku, bez izolacji na przewodach	Lokalne źródło ciepła z zaizolowanymi przewodami
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne, grzejniki żeliwne, brak regulacji miejscowej oraz regulacja centralna	Ogrzewanie wodne, grzejniki płytowe, regulacja miejscowa oraz regulacja centralna
sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	brak zbiornika buforowego	brak zbiornika buforowego
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	osłabienie w dni wolne	osłabienie w dni wolne
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	osłabienie nocne	osłabienie nocne

### 7.3.1 Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Obliczeniowa moc cieplna $Q_{HCO}$ - dla całego kompleksu	MW	0,1159	0,1159
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu, $Q_{HCO}$ - dla całego kompleksu	GJ/rok	505,39	505,39
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania, $\eta_{tot}$	-	0,58	0,84
4	Obniżenie nocne, $w_d$	-	0,95	0,95
5	Obniżenie tygodniowe, $w_t$	-	0,85	0,85
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu $Q_{CO}$	GJ/rok	704,84	486,30
7	Roczna opłata zmienna $O_{COz} = Q_{CO} \cdot O_z$	PLN brutto/rok	42 135,34	29 071,01
8	Roczna opłata stała $O_{COm} = 12 \cdot q_{CO} \cdot O_m$	PLN brutto/rok	0,00	0,00
9	Roczny abonament $A_b$	PLN brutto/rok	0,00	0,00
10	Cena jednostkowa przygotowania ciepła w sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu $O_z$	PLN brutto/GJ	59,78	59,78
11	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym $O_{CO} = O_{COz} + O_{COm}$	PLN brutto/rok	42 135,34	29 071,01
12	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania $\Delta Or_{CO}$	PLN brutto/rok		13 064,32
13	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania $N_{CO}$	PLN brutto		85 000,00
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = N_{CO} / \Delta Or_{CO}$	lat		6,5

Zestawienie optymalnych usprawnień modernizacyjnych zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, systemu przygotowania c.w.u., uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego		Planowane koszty robót, PLN brutto	SPBT lata
1	2		3	4
1.	Modernizacja instalacji C.O.	---	85 000,00 zł	6,5
2.	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	STR-PNP	101 215,22 zł	8,0
3.	Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-40	141 048,53 zł	15,2
4.	Wymiana okien zewnętrznych	OK1,8	183 614,40 zł	46,5
5.	Wymiana drzwi zewnętrznych	DZ2,4	12 336,90 zł	68,8
<b>SUMA</b>			<b>523 215,05 zł</b>	<b>---</b>



#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu				
		W1	W2	W3	W4	W5
1	Modernizacja instalacji C.O. ---	X	X	X	X	X
2	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem STR-PNP	X	X	X	X	
3	Docieplenie ściany zewnętrznej SZ-40	X	X	X		
4	Wymiana okien zewnętrznych OK1,8	X	X			
5	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ2,4	X				

##### 7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego i projektu termomodernizacji

Nr wariantu	Koszt całkowity wariantu [PLN brutto]
W1	523 215,05 zł
W2	510 878,15 zł
W3	327 263,75 zł
W4	186 215,22 zł
W5	85 000,00 zł

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr wariantu	C.O.							C.W.U.			C.O. + C.W.U.			ZMIANA	
	$q_{co}^{1)}$	$Q_{co}$ wg obl. <sup>1)</sup>	$\eta$	$w_t$	$w_d$	$Q_{co} \cdot w_d \cdot w_t / h^{3)}$	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.	$DQ_{co+cwu}$	Oszczędn.
	MW	GJ/rok				GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
W1	0,0843	282	0,839	0,85	0,95	271,00	16 200	0,0053	38,04	6 869	0,0895	309,04	23 069	434	25 945
W2	0,0962	354	0,839	0,85	0,95	340,00	20 325	0,0053	38,04	6 869	0,1014	378,04	27 194	365	21 820
W3	0,0985	404	0,839	0,85	0,95	389,00	23 254	0,0053	38,04	6 869	0,1038	427,04	30 123	316	18 890
W4	0,1043	455	0,839	0,85	0,95	438,00	26 184	0,0053	38,04	6 869	0,1096	476,04	33 052	267	15 961
W5	0,1136	495	0,839	0,85	0,95	477,00	28 515	0,0053	38,04	6 869	0,1188	515,04	35 384	228	13 630
W0	0,1159	505	0,579	0,85	0,95	705,00	42 145	0,0053	38,04	6 869	0,1211	743,04	49 013		

Objaśnienia:

W0 - stan istniejący
W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji
1) - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl_moc"
2) - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl_cwu" - $Q_{KW}$
3) - Energia końcowa

## 7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr wariantu	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii cieplnej	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię cieplną	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna [PLN brutto]			SPBT lata	
			PLN brutto	PLN brutto	%	[PLN brutto,%]		20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-krotność rocznych oszczędności		
1	2		3	4	5	6		7	8	9	10	
W1	Modernizacja instalacji C.O.		---	523 215,05 zł	25 944,52 zł	58,41%	104 643 zł	20,0%	83 714,41 zł	83 714,41 zł	51 889,04 zł	20,2
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem		STR-PNP									
	Docieplenie ściany zewnętrznej		SZ-40									
	Wymiana okien zewnętrznych		OK1,8									
	Wymiana drzwi zewnętrznych		DZ2,4									
W2	Modernizacja instalacji C.O.		---	510 878,15 zł	21 819,70 zł	49,12%	102 176 zł	20,0%	81 740,50 zł	81 740,50 zł	43 639,40 zł	23,4
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem		STR-PNP									
	Docieplenie ściany zewnętrznej		SZ-40									
	Wymiana okien zewnętrznych		OK1,8									
W3	Modernizacja instalacji C.O.		---	327 263,75 zł	18 890,48 zł	42,53%	65 453 zł	20,0%	#ADR!	52 362,20 zł	37 780,96 zł	17,3
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem		STR-PNP									
	Docieplenie ściany zewnętrznej		SZ-40									
W4	Modernizacja instalacji C.O.		---	186 215,22 zł	15 961,26 zł	35,93%	37 243 zł	20,0%	29 794,44 zł	29 794,44 zł	31 922,52 zł	11,7
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem		STR-PNP									
W5	Modernizacja instalacji C.O.		---	85 000,00 zł	13 629,84 zł	30,68%	17 000 zł	20,0%	13 600,00 zł	13 600,00 zł	27 259,68 zł	6,2
							68 000 zł	80,0%				

#### 7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (W1)

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się *wariant nr 1 (W1)* obejmujący usprawnienia:

<b>Modernizacja instalacji C.O.</b>	<b>---</b>
<b>Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem</b>	<b>STR-PNP</b>
<b>Docieplenie ściany zewnętrznej</b>	<b>SZ-40</b>
<b>Wymiana okien zewnętrznych</b>	<b>OK1,8</b>
<b>Wymiana drzwi zewnętrznych</b>	<b>DZ2,4</b>

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe (jako jeden z warunków wyboru przedsięwzięcia):

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **58,41%** , czyli powyżej 25%.
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą **104 643 zł** , co spełnia oczekiwania inwestora;
4. Wymienione wyżej przedsięwzięcia są technicznie możliwe do wykonania - biorąc pod uwagę stan istniejący obiektu oraz dostępne, nowoczesne technologie modernizacyjne

## 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. Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS 032 o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż  $\lambda=0,032$  [W/mK] o grubości 14 cm.
2. Docieplenie stropu pod nieogrzewany poddaszem płytami z wełny mineralnej o współczynniku nie większym niż  $\lambda=0,020$  [W/mK] o grubości 10 cm.
3. Wymiana starych okien zewnętrznych na okna o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż  $U=0,9$  [W/m<sup>2</sup>\*K] spełniających WT2021 oraz starych drzwi zewnętrznych o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż  $U=1,3$  [W/m<sup>2</sup>\*K] spełniających WT2021.  
  
Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie instalacji C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (60 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.
- 4.

### 8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Koszt	Koszt całkowity
			m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.
1.	Modernizacja instalacji C.O. ---	1,00	85 000,00 zł	85 000,00 zł
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej SZ-40	716,71	196,80 zł	141 048,53 zł
3.	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem STR-PNP	457,16	221,40 zł	101 215,22 zł
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ2,4	10,03	1 230,00 zł	12 336,90 zł
5.	Wymiana okien zewnętrznych OK1,8	186,60	984,00 zł	183 614,40 zł
			SUMA	523 215,05 zł

### 8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót PLN brutto wyniesie:		523 215,05 zł
Udział środków własnych inwestora:	20,0%	104 643,01 zł
Kredyt bankowy:	80,0%	418 572,04 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		51 889,04 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		20,2

### 8.4. Dalsze działania

Dalsze działania Inwestora powinny obejmować:

1. Priorytetowe wdrożenie działań termomodernizacyjnych wykazanych w powyższym audycie energetycznym w wariantcie optymalnym
3. Montaż instalacji fotowoltaicznej w systemie on-grid 8,1 kWp (30x270W) (skojarzona z siecią elektroenergetyczną) jako alternatywne źródło energii elektrycznej dla systemów wewnętrznych jak i zewnętrznych budynku m.in. oświetlenia, systemu c.o., urządzeń RTV, AGD itp. / załącznik 6./

## ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1.	Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie energii
Załącznik 2.	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 3.	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
Załącznik 4.	Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
Załącznik 5.	Obliczenie liczby stopniodni
Załącznik 6.	Audyt efektywności energetycznej
Załącznik 7.	Obliczenie efektu ekologicznego
Załącznik 8.	Dokumentacja techniczna budynku

### Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

#### Opłaty za zużycie ciepła

Założenia:	Przed modernizacją:	kotłownia gazowa
	Po modernizacji:	kotłownia gazowa kondensacyjna

Przed modernizacją			
		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
<b>Razem opłata stała <math>O_{0m}</math></b>	<b>zł/(MW-m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	48,60	59,78
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
<b>Razem opłata zmienna <math>O_{0z}</math></b>	<b>zł/GJ</b>	<b>48,60</b>	<b>59,78</b>
<b>Abonament <math>A_{b0}</math></b>	<b>zł/(pkt. pomiarowy m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

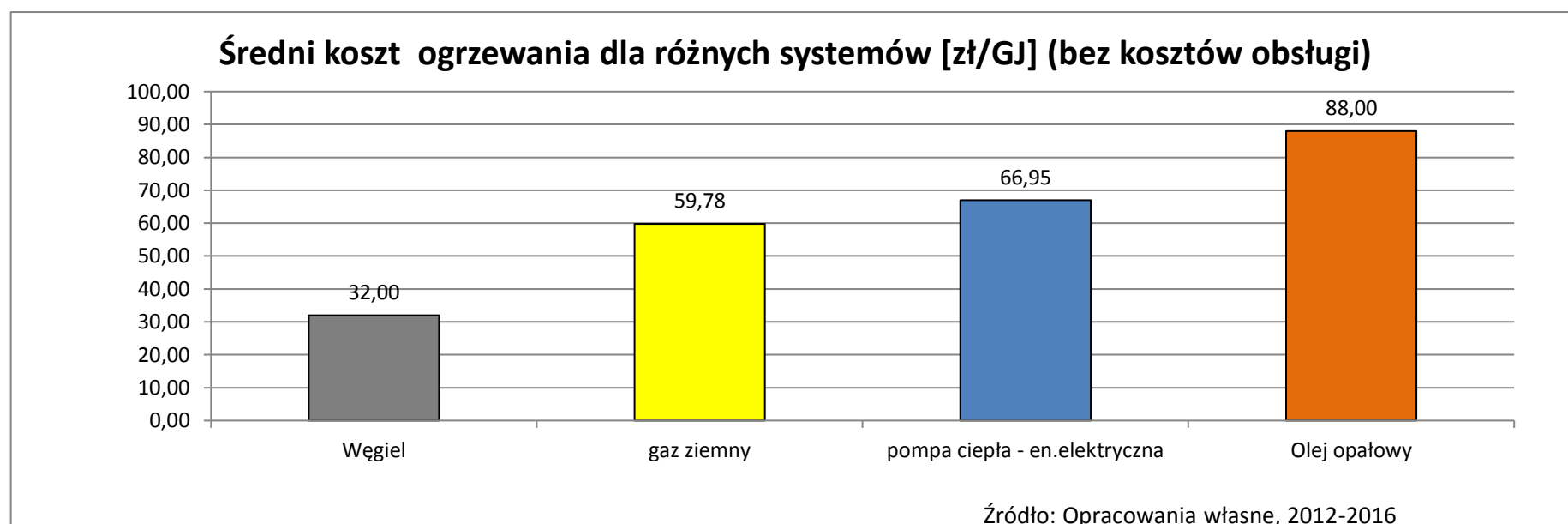
Po modernizacji			
		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
<b>Razem opłata stała <math>O_{im}</math></b>	<b>zł/(MW-m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	48,60	59,78
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
<b>Razem opłata zmienna <math>O_{Iz}</math></b>	<b>zł/GJ</b>	<b>48,60</b>	<b>59,78</b>
<b>Abonament <math>A_{b1}</math></b>	<b>zł/(pkt. pomiarowy m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



Wyliczenie kosztów ogrzewania				
lp.	omówienie	jednostka	Kotłownia gazowa	Komentarz
1.	$q_{0co}$ - obliczeniowa moc cieplna c.o.	[MW]	0,12	Wg Audytora OZC
2.	$Q_{0co}$ - roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym <b>bez uwzględnienia sprawności systemu</b>	[GJ/rok]	505,39	Wg Audytora OZC
3.	ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	0,58	
4.	obniżenie nocne	-	0,95	
5.	obniżenie tygodniowe	-	0,85	
6.	$Q_{0,ico}$ - sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z <b>uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu</b>	[GJ/rok]	705,00	
7.	Całkowity koszt 1 GJ	[zł/GJ]	59,78	poz. 14
8.	Wartość opałowa gazu	MJ/m <sup>3</sup>	36,03	wg dokumentu: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO <sub>2</sub> (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016
9.	Szacowane zużycie gazu	m <sup>3</sup> /rok	18 983	W sezonie standardowym
10.	roczna opłata zmienna	[zł/rok]	42 145 zł	Uwzględnione wszystkie koszty (obsługa, itp.)
11.	roczna opłata stała	[zł/rok]	0 zł	
12.	roczny abonament	[zł/rok]	0 zł	
13.	roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	[zł/rok]	42 145 zł	
14.	Całkowity koszt 1 GJ	[zł/GJ]	59,78 zł	

\*\* - NA PODSTAWIE FAKTUR ORAZ INFORMACJI OD ZAMAWIAJĄCEGO

	Rodzaj paliwa	zł/GJ
Kotłownia węglowa	Węgiel	32,00
Kocioł gazowy (stan istniejący)	gaz ziemny	59,78
Pompa ciepła	pompa ciepła - en.elektryczna	66,95
Olej opałowy	Olej opałowy	88,00



## Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego (wentylacja naturalna)

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m<sup>3</sup>/h</i>	<i>Strumień w m<sup>3</sup>/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m<sup>3</sup>/s</i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	0	70	0,019	0,000
łazienka ( z WC lub bez)	5	50	0,014	0,069
ilość osób użytkujących obiekt	110	20	0,006	0,611
oddzielne WC	5	30	0,008	0,042
klatki schodowe	1	120	0,033	0,033
Przyjęto dla klatki schodowej 0,5 h <sup>-1</sup>	<b>ŁĄCZNIE V<sub>o</sub></b>			<b>0,756</b> m <sup>3</sup> /s

4140,9 m<sup>3</sup>/h

V<sub>o</sub> = 4 141 h<sup>-1</sup>

Kubatura wentylowana budynku 3 997 m<sup>3</sup>

krotność wymiany powietrza wentylacyjnego 1,04 h<sup>-1</sup>

## Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430

V<sub>nom</sub> = Ψ = 4 140,9 m<sup>3</sup>/h

Współczynniki korekcyjne

	Przed	Po
c <sub>r</sub>	1,00	0,85
c <sub>w</sub>	1,00	1,00
c <sub>m</sub>	1,00	1,00

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

c<sub>r</sub> \* c<sub>w</sub> \* V<sub>nom</sub> 4 140,9 3 519,8 m<sup>3</sup>/h

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

c<sub>m</sub> \* Ψ 4 140,9 4 140,9 m<sup>3</sup>/h

## Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dotyczącego metodologii obliczania świadectw charakterystyki energetycznej

Strumień powietrza wentylacyjnego V<sub>o</sub> wg PB-83/B-03430 0,756 m<sup>3</sup>/s

Strumień powietrza pochodzącego z infiltracji, dla budynku bez próby szczelności 0,200 m<sup>3</sup>/s

Całkowity strumień pow. wentylacyjnego, V<sub>ve</sub> 0,955 m<sup>3</sup>/s

4140,90 m<sup>3</sup>/h

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej					
Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący		Wartości dla budynku - stan po modernizacji - Wariant 1	
(1)	(2)	(3)		(4)	
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/kg*deg	4,19		4,19	
gęstość wody $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1000		1000	
jed. odniesienia - ilość osób $L$	-	110		110	
Wartości współczynnika korekcyjnego ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$	-	0,55		0,55	
wartości jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> · doba)	0,8		0,8	
powierzchnia pomieszczeń o reulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) $A_f$	m <sup>2</sup>	1243,70		1243,70	
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu $\theta_{cw}$	°C	55		55	
temperatura wody zimnej $\theta_0$	°C	10		10	
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	365		365	
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} * L * c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_t * t_{u,z} / (1000 * 3600)$	kWh/rok	10 461,3		10 461,3	
		nieodnawialne	odnawialne	nieodnawialne	odnawialne
Udział odnawialnych źródeł energii	%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,99		0,99	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1		1	
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1		1	
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1		1	
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,99	0,00	0,99	0,00
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	10 566,96		10 566,96	0,00
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	38,04	0,00	38,04	0,00
Roczne zapotrzeb. na en. końcową na cwu $Q_{0K,W}$	GJ/rok	38,04		38,04	

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

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący		Wartości dla budynku - stan po modernizacji - Wariant 1	
(1)	(2)	(3)		(4)	
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku	m <sup>3</sup> /h	0,099496		0,099496	
$V_{h\dot{s}r} = (V_{wi} * A_f) / (\tau * 1000)$					
Czas użytkowania $\tau$	godz	10		10	
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 * L^{-0,244}$	-	2,960		2,960	
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody	GJ/m <sup>3</sup>	0,190		0,190	
$Q_{cwj} = c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$					
Współczynnik akumulacyjności $\phi$	-	0,150		0,150	
Współczynnik redukcji	-	0,773		0,773	
Max. moc c.w.u.	kW	15,6		15,6	
$q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} * Q_{cwj} * N_h * 10^6 / 3600$					
Średnia moc c.w.u.	kW	5,26		5,26	
$q_{cwu\dot{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$					

## Obliczanie kosztów podgrzania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący		Wartości dla budynku - stan po modernizacji - Wariant 1	
Szacunkowy roczny koszt ciepła na c.w.u. <sup>*)</sup>	zł	6 868,52		6 868,52	
Oplata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej	zł/m <sup>3</sup>	18,92		18,92	

ilość wody w roku

m3 363

\* Ogrzewanie elektryczne koszt:

zł/kWh 0,65

\* Ogrzewanie gazowe koszt:

zł/GJ 59,78 59,78

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

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej $q_{Hco}$ , MW	ciepła $Q_{Hco}$ , GJ/a
W1	0,084286	281,83
W2	0,096175	353,77
W3	0,098493	404,31
W4	0,104287	454,85
W5	0,113557	495,28
W0	0,115874	505,39

Objaśnienia:

W0 - stan istniejący

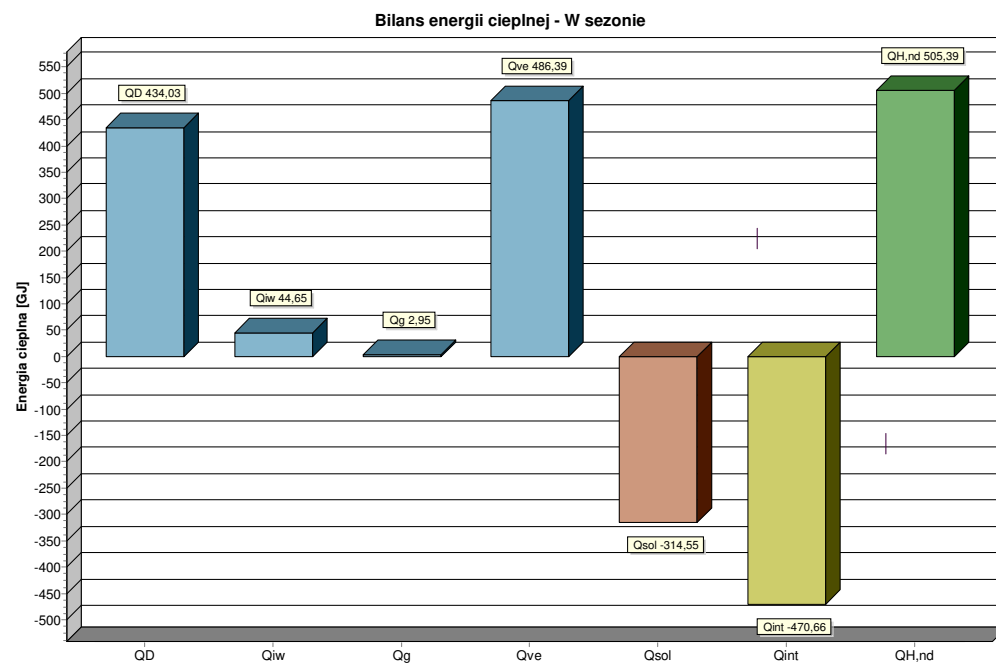
W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa w Osinach	
	W0-STAN ISTNIEJĄCY	
Miejscowość:	Osiny	
Adres:	Osiny 101, 27-220 Osiny	
Projektant:	P. Galek, K. Szczotka	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1243,7	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	3996,7	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	59557	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	56316	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	115874	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	115874	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	93,2	W/m <sup>2</sup>

Wyniki - Ogólne

Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	29,0	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	360,1	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:	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	4140,9	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:	Kielce Suków	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	4140,9	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	505,39	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	140386	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1244	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	3996,7	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	406,4	MJ/(m <sup>2</sup> rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	112,9	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	126,5	MJ/(m <sup>3</sup> rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	35,1	kWh/(m <sup>3</sup> 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 $\theta_{i,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{i,u}$ :	16	°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	

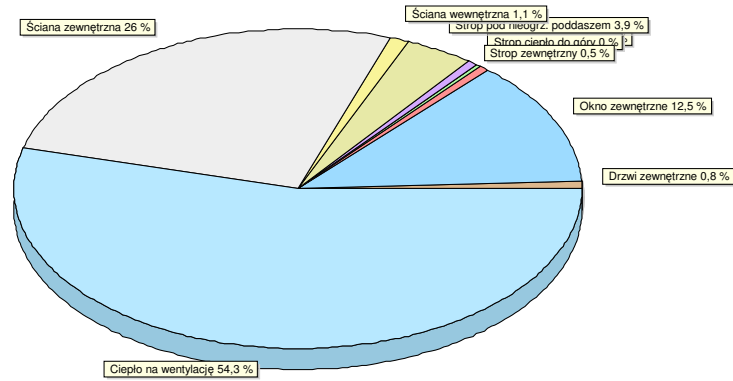
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°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 $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	4	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	5	
Liczba pomieszczeń:	50	



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{iw}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$	$C_m$	$H_{tr,adj}$	$H_{ve,adj}$
		dni	°C											
■	Styczeń	31	-1,2	67,36	7,50	0,25	73,66	0,978	9,09	39,97	100,79	323365,5	1460,4	1411,2
■	Luty	28	-2,1	63,67	7,12	0,23	77,08	0,980	10,35	36,11	102,54	323365,5	1460,3	1411,2
■	Marzec	31	0,5	61,44	6,78	0,25	67,19	0,947	22,75	39,97	76,29	323365,5	1460,8	1411,2
■	Kwiecień	30	7,5	35,90	3,70	0,24	40,56	0,793	32,97	38,68	23,58	323365,5	1463,0	1411,2
■	Maj	31	13,0	17,96	1,49	0,25	19,64	0,434	45,72	39,97	2,15	323365,5	1467,9	1411,2
■	Czerwiec	30	15,2	9,98	0,54	0,24	11,27	0,253	47,22	38,68	0,27	323365,5	1473,0	1411,2
■	Lipiec	31	17,7	1,61	-0,50	0,25	1,76	0,036	47,69	39,97	0,00	323365,5	1490,7	1411,2
■	Sierpień	31	16,0	7,53	0,22	0,25	8,23	0,200	40,74	39,97	0,10	323365,5	1476,3	1411,2
■	Wrzesień	30	12,7	18,39	1,57	0,24	20,78	0,557	27,22	38,68	4,29	323365,5	1467,5	1411,2
■	Październik	31	8,5	33,62	3,40	0,25	36,76	0,844	16,62	39,97	26,25	323365,5	1463,5	1411,2
■	Listopad	30	2,3	53,40	5,83	0,24	60,34	0,967	7,51	38,68	75,16	323365,5	1461,2	1411,2
■	Grudzień	31	0,0	63,18	6,99	0,25	69,09	0,977	6,66	39,97	93,96	323365,5	1460,7	1411,2
	W sezonie	365	7,6	434,03	44,65	2,95	486,39	0,589	314,55	470,66	505,39	323365,5	1463,0	1411,2



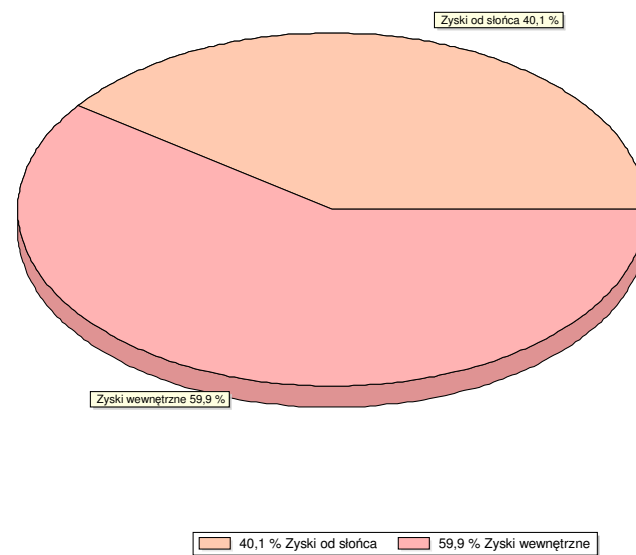
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,8 % Drzwi zewnętrzne	12,5 % Okno zewnętrzne	0,7 % Dach
0,3 % Podłoga na gruncie	0 % Strop ciepło do góry	0,5 % Strop zewnętrzny
3,9 % Strop pod nieogr. poddaszem	1,1 % Ściana wewnętrzna	26 % Ściana zewnętrzna
54,3 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	6,79	1887	0,8
Okno zewnętrzne	112,25	31181	12,5
Dach	5,99	1665	0,7
Podłoga na gruncie	2,95	819	0,3
Strop ciepło do góry	0,00	0	0,0
Strop zewnętrzny	4,61	1279	0,5
Strop pod nieogr. poddaszem	35,22	9783	3,9
Ściana wewnętrzna	9,43	2619	1,1
Ściana zewnętrzna	232,88	64689	26,0
Ciepło na wentylację	486,39	135107	54,3
Razem	896,50	249028	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii ciepłej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
* Zyski od słońca	314,55	87375	40,1
Zyski wewnętrzne	470,66	130739	59,9
± Razem	785,21	218115	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	R	U	U <sub>max</sub>	WT	Φ <sub>T</sub>	A <sub>GI</sub>	G <sub>Is</sub>	g <sub>G</sub>	A	A <sub>GI</sub>	Q <sub>T</sub>	Q <sub>Tu</sub>
		m <sup>2</sup> ·K/W	W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	OK	W	m <sup>2</sup>	%	(TR)	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	GJ/rok	GJ/rok
DACH-OCIEP	Dach	0,966	1,035	0,150	Nie	1266				183,13		5,99	
DACH	Dach	0,313	3,199	0,700	Nie	3591				361,97			
D2	Drzwi zewnętrzne		2,400	1,300	Nie	363	0,00	0,0		3,78	0,00	3,03	
D1	Drzwi zewnętrzne		1,800	1,300	Nie	450	5,00	80,0	0,67	6,25	5,00	3,76	
O2	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	2203	1,53	90,0	0,67	30,60	27,54	18,41	
O1	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	11232	3,60	90,0	0,67	156,00	140,40	93,84	
PG-GR	Podłoga na gruncie	3,033	0,330	0,300	Nie	2971				435,90		2,95	
STR-2P	Strop ciepło do góry	1,004	0,996		Tak	0				492,47		0,00	
STR-1P	Strop ciepło do góry	1,449	0,690		Tak	0				451,79		0,00	
STR-PNP	Strop pod nieogr. poddaszem	3,896	0,257	0,150	Nie	0				457,16		35,22	3
STR-ZEW-1P	Strop zewnętrzny	1,459	0,686	0,150	Nie	551				20,10		4,61	
SW-42	Ściana wewnętrzna	1,126	0,888	1,000	Tak	0				614,16		-6,69	
SW-25-DPN	Ściana wewnętrzna	3,334	0,300	0,300	Tak	0				28,15		2,54	
SW-25	Ściana wewnętrzna	0,846	1,181	1,000	Nie	0				620,10		0,00	
SW-12	Ściana wewnętrzna	0,567	1,764	1,000	Nie	0				273,06		13,58	
SZ-40	Ściana zewnętrzna	1,002	0,998	0,200	Nie	27929				716,71		232,88	

## Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{\text{int,H}}$	A	$A_u$	Typ	V	$\Phi_{\text{HL}}$	$\Phi_{\text{T}}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$A_u$	m <sup>3</sup>	W	W
1	Sala lekcyjna 1	20,0	102,88	102,88	1	335,4	11961	384
2	Korytarz 2	20,0	32,11	0,00	-1	104,7	1545	105
3	Korytarz 3	20,0	31,91	0,00	-1	104,0	2311	267
4	Korytarz 4	20,0	49,56	0,00	-1	161,6	3405	373
5	Korytarz 5	20,0	6,48	0,00	-1	21,1	996	142
6	Pokój 6	20,0	15,70	15,70	1	51,2	1112	126
7	Pokój 7	20,0	17,82	17,82	1	58,1	2362	313
8	Pokój 8	20,0	6,48	6,48	1	21,1	915	134
9	WC 9	20,0	4,04	4,04	1	13,2	126	0
10	WC 10	20,0	9,24	9,24	1	30,1	1642	231
11	WC 11	20,0	3,04	3,04	1	9,9	96	0
12	WC 12	20,0	5,14	5,14	1	16,8	160	0
13	WC 13	20,0	8,78	8,78	1	28,6	872	120
14	Pokój 14	20,0	16,36	16,36	1	53,3	1136	127
15	Pokój 15	20,0	49,45	49,45	1	161,2	3318	367
16	Korytarz 16	20,0	5,35	0,00	-1	17,4	164	0
17	Pokój 17	20,0	5,57	5,57	1	18,2	571	73
18	Pokój 18	20,0	11,35	11,35	1	37,0	1757	232
19	Pokój 19	20,0	10,69	10,69	1	34,9	972	128
101	Korytarz 101	20,0	99,60	0,00	-1	326,2	3546	233
102	WC 102	20,0	3,60	3,60	1	11,8	80	0
103	WC 103	20,0	9,69	9,69	1	31,7	860	115
104	WC 104	20,0	3,13	3,13	1	10,2	70	0
105	WC 105	20,0	5,30	5,30	1	17,3	118	0
106	WC 106	20,0	8,71	8,71	1	28,5	752	101
107	Pokój 107	20,0	33,29	33,29	1	109,0	3093	121
108	Pokój 108	20,0	16,36	16,36	1	53,6	1052	118
109	Pokój 109	20,0	17,25	17,25	1	56,5	2211	276
110	Pokój 110	20,0	17,59	17,59	1	57,6	2228	278
111	Pokój 111	20,0	33,55	33,55	1	109,9	2124	236
112	Sala lekcyjna 112	20,0	50,50	50,50	1	165,4	6499	344
113	Sala lekcyjna 113	20,0	51,38	51,38	1	168,3	6603	348
114	Sala lekcyjna 114	20,0	67,44	67,44	1	220,9	8663	420

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{\text{int,H}}$	A	$A_u$	Typ	V	$\Phi_{\text{HL}}$	$\Phi_{\text{T}}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$A_u$	m <sup>3</sup>	W	W
201	WC 201	20,0	99,60	99,60	1	318,3	4378	233
202	WC 202	20,0	3,60	3,60	1	11,4	122	0
203	WC 203	20,0	9,69	9,69	1	30,8	963	115
204	WC 204	20,0	3,13	3,13	1	9,9	107	0
205	WC 205	20,0	5,30	5,30	1	16,8	178	0
206	WC 206	20,0	8,71	8,71	1	27,7	846	101
207	Pokój 207	20,0	33,29	33,29	1	105,9	3066	308
208	Pokój 208	20,0	16,36	16,36	1	52,0	1220	118
209	Pokój 209	20,0	17,25	17,25	1	54,9	2395	276
210	Pokój 210	20,0	17,59	17,59	1	55,9	2413	278
211	Pokój 211	20,0	33,55	33,55	1	106,7	2463	236
212	Sala lekcyjna 212	20,0	50,50	50,50	1	160,6	6888	344
213	Sala lekcyjna 213	20,0	51,38	51,38	1	163,4	6999	348
214	Sala lekcyjna 214	20,0	67,44	67,44	1	214,5	9230	463
301	Korytarz 301	20,0	16,97	0,00	-1	23,0	1290	26
302	Pokój 302	-16,9	431,01	431,01	1	695,6	0	62
303	Pokój 303	-14,4	20,46	20,46	1	13,9	0	0

## Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A <sub>c</sub>	N	A	Opis
		m	m <sup>2</sup>	szt.	m <sup>2</sup>	
	D1	6,25×2,50	6,25	1	6,25	Drzwi zewnętrzne
	D2	1,89×2,10	1,89	1	1,89	Drzwi zewnętrzne
	D2	1,89×2,10	1,89	1	1,89	Drzwi zewnętrzne
	DACH	A <sub>c</sub> =361,967 m <sup>2</sup>	361,97	1	361,97	Dach
	DACH-OCIEP	A <sub>c</sub> =183,128 m <sup>2</sup>	183,13	1	183,13	Dach
	O1	4,00×2,00	4,00	1	4,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	1	4,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	34	136,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	1	4,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	2	8,00	Okno zewnętrzne
	O2	0,17×0,85	0,17	1	0,17	Okno zewnętrzne
	O2	1,53×0,85	1,53	1	1,53	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	3	5,10	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	2	3,40	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	2	3,40	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	2	3,40	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	PG-GR	A <sub>c</sub> =435,900 m <sup>2</sup>	435,90	1	435,90	Podłoga na gruncie
	STR-1P	A <sub>c</sub> =451,786 m <sup>2</sup>	451,79	1	451,79	Strop ciepło do góry
	STR-2P	A <sub>c</sub> =492,470 m <sup>2</sup>	492,47	1	492,47	Strop ciepło do góry
	STR-PNP	A <sub>c</sub> =457,160 m <sup>2</sup>	457,16	1	457,16	Strop pod nieogr. poddaszem
	STR-ZEW-1P	A <sub>c</sub> =20,100 m <sup>2</sup>	20,10	1	20,10	Strop zewnętrzny
	SW-12	A <sub>c</sub> =273,061 m <sup>2</sup>	273,06	1	273,06	Ściana wewnętrzna
	SW-25	A <sub>c</sub> =620,103 m <sup>2</sup>	620,10	1	620,10	Ściana wewnętrzna
	SW-25-DPN	A <sub>c</sub> =28,149 m <sup>2</sup>	28,15	1	28,15	Ściana wewnętrzna
	SW-42	A <sub>c</sub> =614,161 m <sup>2</sup>	614,16	1	614,16	Ściana wewnętrzna

## Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A <sub>c</sub>	N	A	Opis
		m	m <sup>2</sup>	szt.	m <sup>2</sup>	
	SZ-40	A <sub>c</sub> =716,710 m <sup>2</sup>	716,71	1	716,71	Ściana zewnętrzna

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU	CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU
Użyteczności publicznej	Całość budynku

ADRES BUDYNKU
Osiny, Osiny 101, 27-220 Osiny

NAZWA PROJEKTU
Szkoła Podstawowa w Osinach WO-STAN ISTNIEJĄCY

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	1 695,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>r</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
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> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	4 706,2
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	3 996,7
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,090
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,0

DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			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			Kielce Suków

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	59 557,3
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	56 316,3
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	115 873,6
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]	115 873,6

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> ]	93,2
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	29,0

## 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)
OGRZEWWCZY	Olej opałowy lekki - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego hand	0,022	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,820	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Olej opałowy lekki - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego hand	0,003	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,116	kWh



SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	30,000	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	DACH	Dach	Dach	3,199	0,700	P	✘	361,97
2	DACH-OCIEP	Dach	Dach	1,035	0,150	P	✘	183,13
3	PG-GR	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,330	0,300	P	✘	435,90
4	STR-1P	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	0,690		P		451,79
5	STR-2P	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	0,996		P		492,47
6	STR-PNP	Strop pod nieogr. poddaszem	Strop pod nieogr. poddaszem	0,257	0,150	P	✘	457,16
7	STR-ZEW-1P	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	0,686	0,150	P	✘	20,10
8	SW-12	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,764	1,000	P	✘	273,06
9	SW-25	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,181	1,000	P	✘	620,10
10	SW-25-DPN	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	0,300	0,300	P	✓	28,15
11	SW-42	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	0,888	1,000	P	✓	614,16
12	SZ-40	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,998	0,200	P	✘	716,71

### 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	D1	Drzwi zewnętrzne	0,67	1,800	1,300	P	✘	6,25
2	D2	Drzwi zewnętrzne		2,400	1,300	P	✘	3,78
3	O1	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	156,00
4	O2	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	30,60

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNY - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym - 120-1200 kW	0,94
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,77
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Przepływowy podgrzewacz gazowy - z zapłonem elektrycznym	0,85
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - bez obiegów cyrkulacyjnych	0,60
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany w latach 1995-2000	0,65

### WENTYLACJA

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146 153,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	252 407,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 019,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	253 427,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	277 647,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 059,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	280 707,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

#### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

##### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146 153,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	252 407,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 019,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	253 427,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	277 647,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 059,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	280 707,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
PARAMETRY PRACY		[°C]	

##### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Olej opałowy			
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 PŁYNNY - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowym - 120-1200 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,94

##### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,80

##### RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,77

##### 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	$\eta_{H,tot,i}$		0,58

##### 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]	7 547

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

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

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 461,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	31 557,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	144,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	31 702,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 713,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	432,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	35 146,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

<b>SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY</b>			
50/50 kocioł/podgrzewacze			
<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 461,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	31 557,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	31 702,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 713,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	432,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	35 146,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
<b>NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ</b>			
PALIWA - Olej opałowy			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		1,10
<b>RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>			
Przepływowy podgrzewacz gazowy - z zapłonem elektrycznym			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,g}$		0,85
<b>LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI</b>			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$		0,60
<b>PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY</b>			
Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$		0,65
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$		0,33
<b>URZĄDZENIA POMOCNICZE</b>			
<b>POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK</b>			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,20
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$t_{el}$	[h/rok]	580
<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

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 311,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	111 934,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7

### OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 311,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	111 934,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	15,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	1 800,0
	$t_N$	[h/rok]	200,0
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	1 019,9	3 059,7	2,7
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	144,3	432,8	0,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	37 311,4	111 934,2	97,0
SUMA	38 475,6	115 426,7	100,0

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

**OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI****SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	38 475,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	115 426,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
<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

## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### PALIWA - Olej opałowy

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	146 153,8	252 407,1	277 647,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	146 153,8	252 407,1	277 647,8
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [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
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	10 461,4	31 557,8	34 713,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	10 461,4	31 557,8	34 713,5
CHŁODZENIE	$Q_U$ [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
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>156 615,2</b>	<b>283 964,9</b>	<b>312 361,4</b>

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

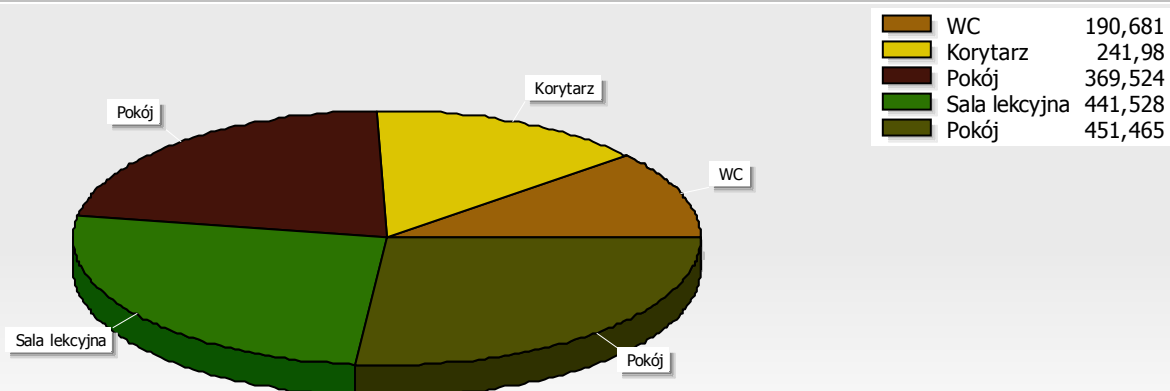
OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 019,9	3 059,7
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 019,9	3 059,7
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		144,3	432,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	144,3	432,8
CHŁODZENIE	$Q_U$ [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
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		37 311,4	111 934,2
<b>RAZEM</b>	<b>0,0</b>	<b>38 475,6</b>	<b>115 426,7</b>

## STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

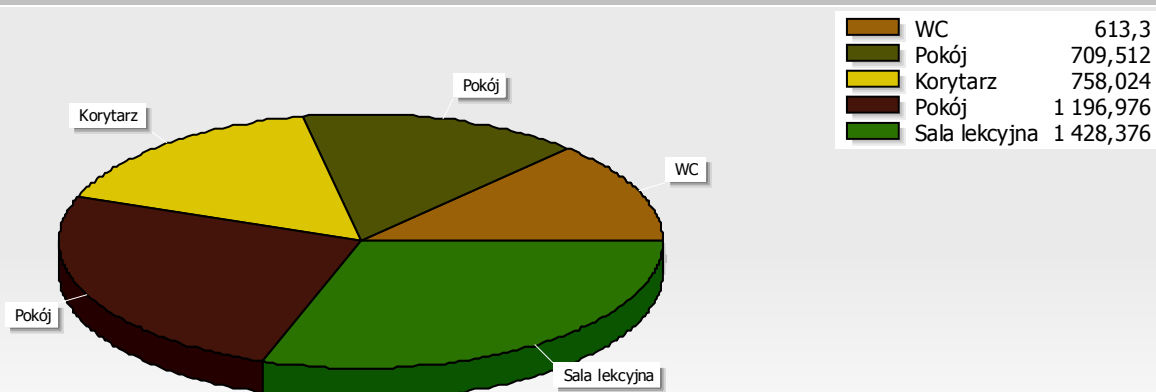
L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
1	Korytarz	✓	7	20,0	242,0	758,0
2	Pokój	✓	18	20,0	369,5	1 197,0

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
3	Pokój		2	-16,9	451,5	709,5
4	Sala lekcyjna	✓	7	20,0	441,5	1 428,4
5	WC	✓	16	20,0	190,7	613,3

#### STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



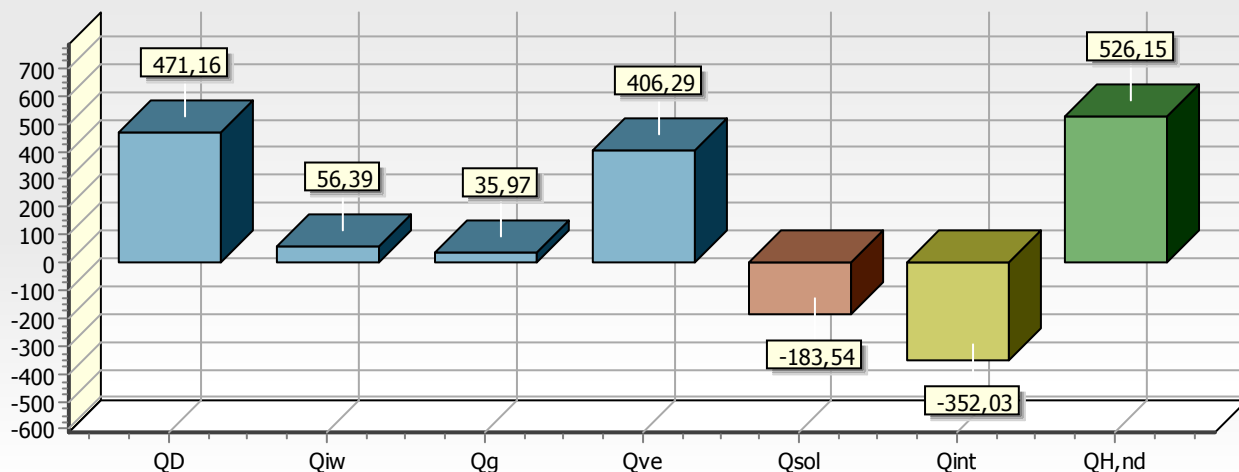
#### STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY



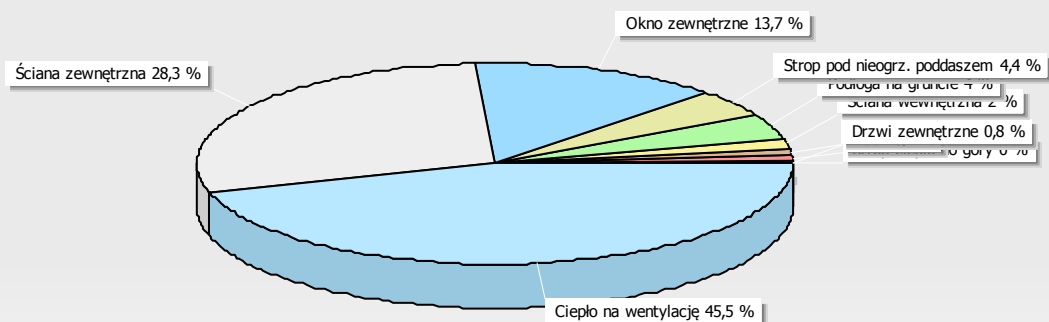
### SEZONOWE ZUŻYCIĘ ENERGII NA OGRZEWANIE

#### BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

MIESIĄC	N <sub>d</sub>	T <sub>em,m</sub> [°C]	Q <sub>D</sub> [GJ/rok]	Q <sub>w</sub> [GJ/rok]	Q <sub>g</sub> [GJ/rok]	Q <sub>ve</sub> [GJ/rok]	η <sub>H,gn</sub>	Q <sub>sol</sub> [GJ/rok]	Q <sub>int</sub> [GJ/rok]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ/rok]	f <sub>H,m</sub>
Styczeń	31	-1,2	73,74	8,86	5,63	62,06	0,981	9,75	39,97	101,50	1,000
Luty	28	-2,1	69,43	8,35	5,30	64,69	0,983	10,88	36,11	101,57	1,000
Marzec	31	0,5	67,83	8,14	5,18	57,08	0,953	23,32	39,97	77,92	1,000
Kwiecień	30	7,5	42,08	5,02	3,21	36,59	0,820	33,37	38,68	27,85	1,000
Maj	31	13,0	24,35	2,87	1,86	20,49	0,522	46,07	39,97	4,69	0,026
Czerwiec	0	15,2	16,16	1,88	1,23	14,05	0,372	47,46	38,68	1,31	0,000
Lipiec	0	17,7	8,00	0,88	0,61	6,73	0,184	47,92	39,97	0,09	0,000
Sierpień	0	16,0	13,91	1,60	1,06	11,71	0,339	41,09	39,97	0,84	0,000
Wrzesień	30	12,7	24,57	2,90	1,88	21,37	0,644	27,67	38,68	7,96	0,497
Październik	31	8,5	40,00	4,77	3,05	33,66	0,874	17,17	39,97	31,56	1,000
Listopad	30	2,3	59,58	7,14	4,55	51,81	0,973	8,00	38,68	77,68	1,000
Grudzień	31	0,0	69,57	8,35	5,31	58,54	0,981	7,28	39,97	95,42	1,000
W sezonie	273	7,6	471,16	56,39	35,97	406,29	0,828	183,54	352,03	526,15	

**GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE**

**ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE**

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	7,37	2 048	0,8
Okno zewnętrzne	121,86	33 849	13,7
Dach	6,51	1 807	0,7
Podłoga na gruncie	35,97	9 993	4,0
Strop ciepło do góry	0,00	0	0,0
Strop zewnętrzny	5,00	1 389	0,6
Strop pod nieogr. poddaszem	38,85	10 791	4,4
Ściana wewnętrzna	17,54	4 873	2,0
Ściana zewnętrzna	252,80	70 223	28,3
Ciepło na wentylację	406,29	112 858	45,5
RAZEM	892,19	247 831	100,0

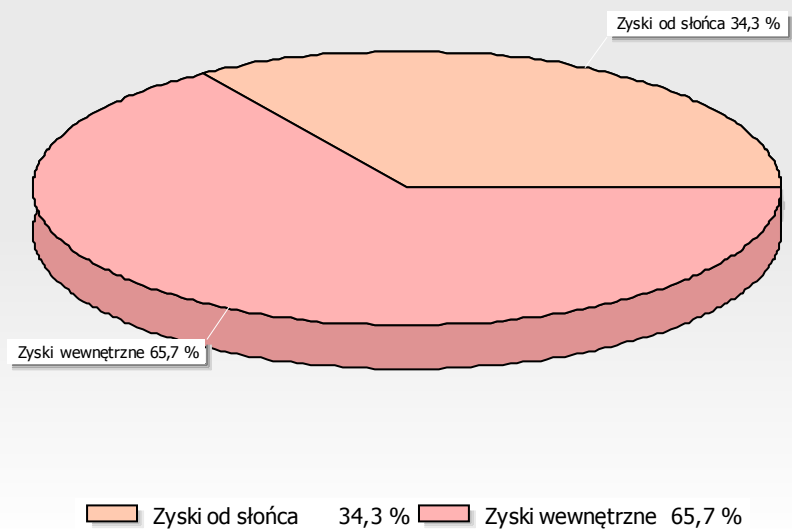
**GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE**


Strop ciepło do góry	0 %	Strop zewnętrzny	0,6 %
Dach	0,7 %	Drzwi zewnętrzne	0,8 %
Ściana wewnętrzna	2 %	Podłoga na gruncie	4 %
Strop pod nieogr. poddaszem	4,4 %	Okno zewnętrzne	13,7 %
Ściana zewnętrzna	28,3 %	Ciepło na wentylację	45,5 %

**ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE**

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	183,54	50 983	34,3
Zyski wewnętrzne	352,03	97 786	65,7
RAZEM	535,57	148 769	100,0





## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146 153,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	252 407,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 019,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	253 427,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	277 647,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 059,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	280 707,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	117,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	202,9
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]	203,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	223,2
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]	225,7

### 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]	10 461,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	31 557,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	31 702,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 713,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	432,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	35 146,4
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]	25,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	25,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	27,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	28,3

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 311,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	111 934,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{K,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	30,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{P,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	90,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	156 615,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	321 276,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	1 164,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	322 440,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	424 295,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 492,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	427 788,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	258,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	341,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	2,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	125,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_K$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	259,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	344,0
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			NIESPEŁNIONY <sup>3</sup>

#### BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ 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.**

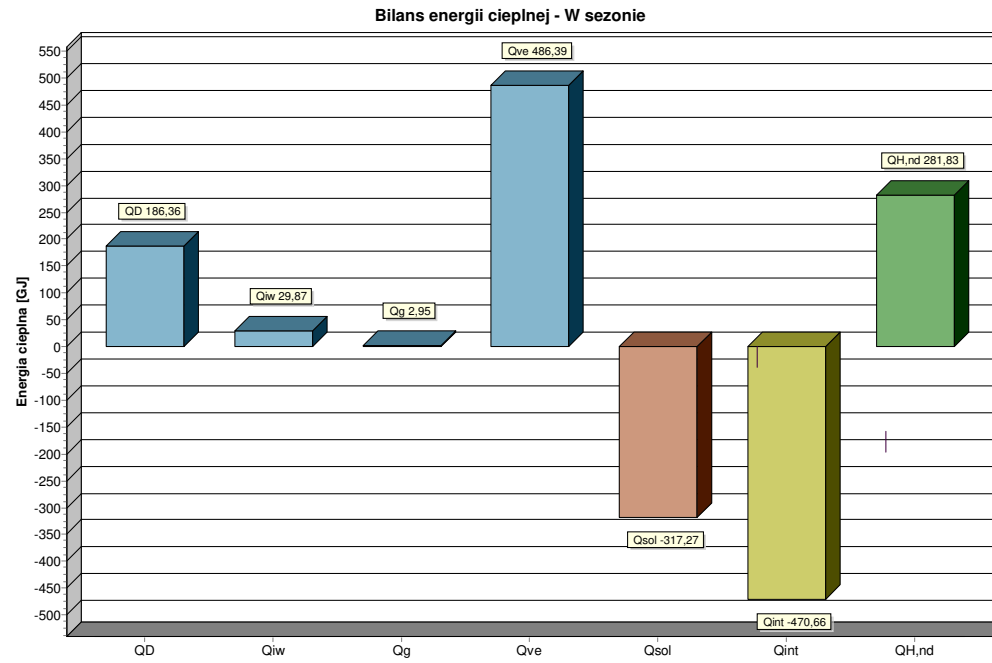
<sup>3</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa w Osinach	
	W1-WARIANT OPTYMALNY	
Miejscowość:	Osiny	
Adres:	Osiny 101, 27-220 Osiny	
Projektant:	P. Galek, K. Szczotka	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1243,7	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	3996,7	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	27970	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	56316	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	84286	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	84286	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	67,8	W/m <sup>2</sup>

Wyniki - Ogólne

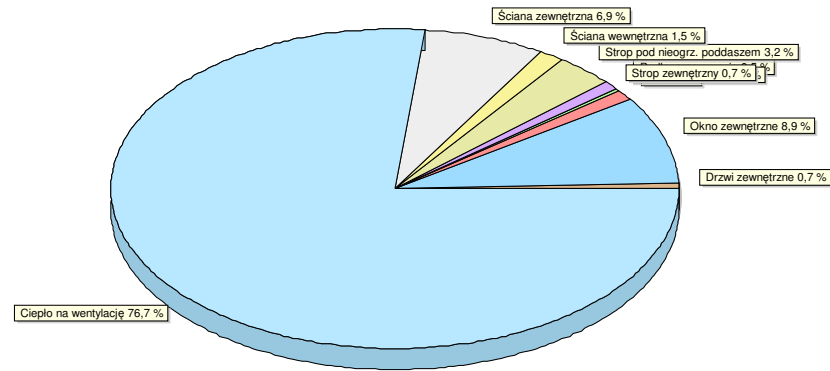
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	21,1	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	360,1	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze 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:	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	4140,9	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:	Kielce Suków	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	4140,9	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	281,83	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	78286	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1244	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	3996,7	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	226,6	MJ/(m <sup>2</sup> rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	62,9	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	70,5	MJ/(m <sup>3</sup> rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	19,6	kWh/(m <sup>3</sup> 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 $\theta_{i,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{i,u}$ :	16	°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:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°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 $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	4	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	5	
Liczba pomieszczeń:	50	



Bil	Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>iw</sub>	Q <sub>g</sub>	Q <sub>ve</sub>	η <sub>H,gn</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>int</sub>	Q <sub>H,nd</sub>	C <sub>m</sub>	H <sub>tr,adj</sub>	H <sub>ve,adj</sub>
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K
■	Styczeń	31	-1,2	28,92	5,16	0,25	73,66	0,973	9,42	39,97	59,93	323365,5	673,53	1411,2
■	Luty	28	-2,1	27,34	4,90	0,23	77,08	0,978	10,62	36,11	63,84	323365,5	673,35	1411,2
■	Marzec	31	0,5	26,38	4,65	0,25	67,19	0,926	23,04	39,97	40,13	323365,5	673,90	1411,2
■	Kwiecień	30	7,5	15,41	2,47	0,24	40,56	0,704	33,17	38,68	8,10	323365,5	676,50	1411,2
■	Maj	31	13,0	7,71	0,91	0,25	19,64	0,328	45,90	39,97	0,33	323365,5	682,20	1411,2
■	Czerwiec	30	15,2	4,28	0,25	0,24	11,27	0,186	47,34	38,68	0,03	323365,5	688,13	1411,2
■	Lipiec	31	17,7	0,69	-0,49	0,25	1,76	0,025	47,81	39,97	0,00	323365,5	708,64	1411,2
■	Sierpień	31	16,0	3,23	0,01	0,25	8,23	0,145	40,92	39,97	0,01	323365,5	691,90	1411,2
■	Wrzesień	30	12,7	7,90	0,97	0,24	20,78	0,439	27,45	38,68	0,84	323365,5	681,66	1411,2
■	Październik	31	8,5	14,43	2,26	0,25	36,76	0,770	16,89	39,97	9,94	323365,5	677,13	1411,2
■	Listopad	30	2,3	22,93	3,98	0,24	60,34	0,957	7,75	38,68	43,03	323365,5	674,37	1411,2
■	Grudzień	31	0,0	27,13	4,80	0,25	69,09	0,972	6,97	39,97	55,65	323365,5	673,78	1411,2
	W sezonie	365	7,6	186,36	29,87	2,95	486,39	0,538	317,27	470,66	281,83	323365,5	676,54	1411,2

Szczegółowe zestawienie strat energii ciepłej

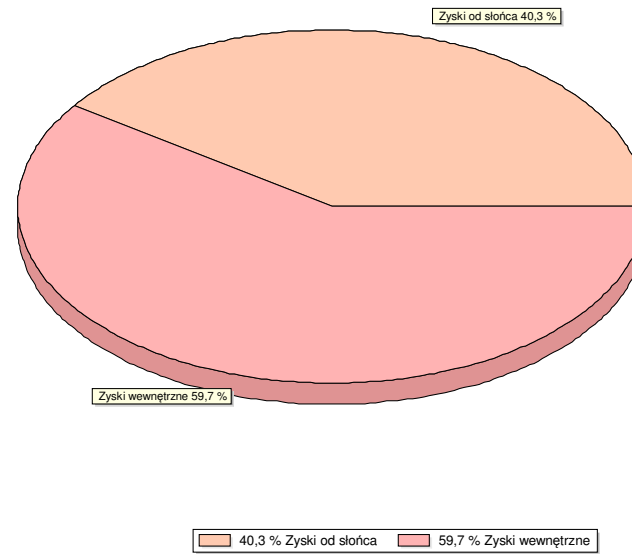


0,7 % Drzwi zewnętrzne	8,9 % Okno zewnętrzne	1 % Dach
0,5 % Podłoga na gruncie	0 % Strop ciepło do góry	0,7 % Strop zewnętrzny
3,2 % Strop pod nieogr. poddaszem	1,5 % Ściana wewnętrzna	6,9 % Ściana zewnętrzna
76,7 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	4,36	1210	0,7
Okno zewnętrzne	56,13	15591	8,9
Dach	6,07	1687	1,0
Podłoga na gruncie	2,95	819	0,5
Strop ciepło do góry	0,00	0	0,0
Strop zewnętrzny	4,61	1279	0,7
Strop pod nieogr. poddaszem	20,34	5649	3,2
Ściana wewnętrzna	9,53	2647	1,5
Ściana zewnętrzna	43,69	12136	6,9
Ciepło na wentylację	486,39	135107	76,7
Razem	634,05	176125	100,0



Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
* Zyski od słońca	317,27	88130	40,3
Zyski wewnętrzne	470,66	130739	59,7
± Razem	787,93	218869	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	R	U	U <sub>max</sub>	WT	Φ <sub>T</sub>	A <sub>GI</sub>	G <sub>Is</sub>	g <sub>G</sub>	A	A <sub>GI</sub>	Q <sub>T</sub>	Q <sub>Tu</sub>
		m <sup>2</sup> ·K/W	W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	OK	W	m <sup>2</sup>	%	(TR)	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	GJ/rok	GJ/rok
DACH-OCIEP	Dach	0,966	1,035	0,150	Nie	1061				184,84		6,07	
DACH	Dach	0,313	3,199	0,700	Nie	2195				365,62			
D2	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	Tak	197	0,00	0,0		3,78	0,00	1,64	
D1	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	Tak	325	5,00	80,0	0,67	6,25	5,00	2,72	
O2	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	1102	1,53	90,0	0,67	30,60	27,54	9,20	
O1	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	5616	3,60	90,0	0,67	156,00	140,40	46,92	
PG-GR	Podłoga na gruncie	3,109	0,322	0,300	Nie	2862				430,30		2,95	
STR-2P	Strop ciepło do góry	1,004	0,996		Tak	0				492,47		0,00	
STR-1P	Strop ciepło do góry	1,449	0,690		Tak	0				451,79		0,00	
STR-PNP	Strop pod nieogr. poddaszem	7,021	0,142	0,150	Tak	0				457,16		20,34	2
STR-ZEW-1P	Strop zewnętrzny	1,459	0,686	0,150	Nie	551				20,10		4,61	
SW-42	Ściana wewnętrzna	1,126	0,888	1,000	Tak	0				614,16		-6,69	
SW-25-DPN	Ściana wewnętrzna	3,334	0,300	0,300	Tak	0				28,15		2,64	
SW-25	Ściana wewnętrzna	0,846	1,181	1,000	Nie	0				620,10		0,00	
SW-12	Ściana wewnętrzna	0,567	1,764	1,000	Nie	0				273,06		13,58	
SZ-40	Ściana zewnętrzna	5,377	0,186	0,200	Tak	5235				721,32		43,69	

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{\text{int,H}}$	A	$A_u$	Typ	V	$\Phi_{\text{HL}}$	$\Phi_{\text{T}}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$A_u$	m <sup>3</sup>	W	W
1	Sala lekcyjna 1	20,0	102,88	102,88	1	335,4	10747	384
2	Korytarz 2	20,0	32,11	0,00	-1	104,7	1154	105
3	Korytarz 3	20,0	31,91	0,00	-1	104,0	1545	267
4	Korytarz 4	20,0	49,56	0,00	-1	161,6	2254	373
5	Korytarz 5	20,0	6,48	0,00	-1	21,1	700	142
6	Pokój 6	20,0	15,70	15,70	1	51,2	727	126
7	Pokój 7	20,0	17,82	17,82	1	58,1	1124	313
8	Pokój 8	20,0	6,48	6,48	1	21,1	527	134
9	WC 9	20,0	4,04	4,04	1	13,2	125	0
10	WC 10	20,0	9,24	9,24	1	30,1	753	231
11	WC 11	20,0	3,04	3,04	1	9,9	95	0
12	WC 12	20,0	5,14	5,14	1	16,8	158	0
13	WC 13	20,0	8,78	8,78	1	28,6	511	120
14	Pokój 14	20,0	16,36	16,36	1	53,3	745	127
15	Pokój 15	20,0	49,45	49,45	1	161,2	2201	367
16	Korytarz 16	20,0	5,35	0,00	-1	17,4	163	0
17	Pokój 17	20,0	5,57	5,57	1	18,2	303	73
18	Pokój 18	20,0	11,35	11,35	1	37,0	787	232
19	Pokój 19	20,0	10,69	10,69	1	34,9	579	128
101	Korytarz 101	20,0	99,60	0,00	-1	326,2	2783	233
102	WC 102	20,0	3,60	3,60	1	11,8	80	0
103	WC 103	20,0	9,69	9,69	1	31,7	468	115
104	WC 104	20,0	3,13	3,13	1	10,2	70	0
105	WC 105	20,0	5,30	5,30	1	17,3	118	0
106	WC 106	20,0	8,71	8,71	1	28,5	419	101
107	Pokój 107	20,0	33,29	33,29	1	109,0	1911	121
108	Pokój 108	20,0	16,36	16,36	1	53,6	679	118
109	Pokój 109	20,0	17,25	17,25	1	56,5	1044	276
110	Pokój 110	20,0	17,59	17,59	1	57,6	1054	278
111	Pokój 111	20,0	33,55	33,55	1	109,9	1377	236
112	Sala lekcyjna 112	20,0	50,50	50,50	1	165,4	5422	344
113	Sala lekcyjna 113	20,0	51,38	51,38	1	168,3	5508	348
114	Sala lekcyjna 114	20,0	67,44	67,44	1	220,9	7206	420

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{\text{int,H}}$	A	$A_u$	Typ	V	$\Phi_{\text{HL}}$	$\Phi_{\text{T}}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$A_u$	m <sup>3</sup>	W	W
201	WC 201	20,0	99,60	99,60	1	318,3	3238	233
202	WC 202	20,0	3,60	3,60	1	11,4	103	0
203	WC 203	20,0	9,69	9,69	1	30,8	524	115
204	WC 204	20,0	3,13	3,13	1	9,9	90	0
205	WC 205	20,0	5,30	5,30	1	16,8	151	0
206	WC 206	20,0	8,71	8,71	1	27,7	470	101
207	Pokój 207	20,0	33,29	33,29	1	105,9	1731	308
208	Pokój 208	20,0	16,36	16,36	1	52,0	771	118
209	Pokój 209	20,0	17,25	17,25	1	54,9	1144	276
210	Pokój 210	20,0	17,59	17,59	1	55,9	1155	278
211	Pokój 211	20,0	33,55	33,55	1	106,7	1562	236
212	Sala lekcyjna 212	20,0	50,50	50,50	1	160,6	5589	344
213	Sala lekcyjna 213	20,0	51,38	51,38	1	163,4	5679	348
214	Sala lekcyjna 214	20,0	67,44	67,44	1	214,5	7475	463
301	Korytarz 301	20,0	16,97	0,00	-1	23,0	1266	26
302	Pokój 302	-18,1	431,01	431,01	1	695,6	0	38
303	Pokój 303	-16,7	20,46	20,46	1	13,9	0	0

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A <sub>c</sub>	N	A	Opis
		m	m <sup>2</sup>	szt.	m <sup>2</sup>	
	D1	6,25×2,50	6,25	1	6,25	Drzwi zewnętrzne
	D2	1,89×2,10	1,89	1	1,89	Drzwi zewnętrzne
	D2	1,89×2,10	1,89	1	1,89	Drzwi zewnętrzne
	DACH	A <sub>c</sub> =365,621 m <sup>2</sup>	365,62	1	365,62	Dach
	DACH-OCIEP	A <sub>c</sub> =184,843 m <sup>2</sup>	184,84	1	184,84	Dach
	O1	4,00×2,00	4,00	1	4,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	1	4,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	34	136,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	1	4,00	Okno zewnętrzne
	O1	4,00×2,00	4,00	2	8,00	Okno zewnętrzne
	O2	0,17×0,85	0,17	1	0,17	Okno zewnętrzne
	O2	1,53×0,85	1,53	1	1,53	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	3	5,10	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	2	3,40	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	2	3,40	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	2	3,40	Okno zewnętrzne
	O2	1,70×0,85	1,70	1	1,70	Okno zewnętrzne
	PG-GR	A <sub>c</sub> =430,296 m <sup>2</sup>	430,30	1	430,30	Podłoga na gruncie
	STR-1P	A <sub>c</sub> =451,786 m <sup>2</sup>	451,79	1	451,79	Strop ciepło do góry
	STR-2P	A <sub>c</sub> =492,470 m <sup>2</sup>	492,47	1	492,47	Strop ciepło do góry
	STR-PNP	A <sub>c</sub> =457,160 m <sup>2</sup>	457,16	1	457,16	Strop pod nieogr. poddaszem
	STR-ZEW-1P	A <sub>c</sub> =20,100 m <sup>2</sup>	20,10	1	20,10	Strop zewnętrzny
	SW-12	A <sub>c</sub> =273,061 m <sup>2</sup>	273,06	1	273,06	Ściana wewnętrzna
	SW-25	A <sub>c</sub> =620,103 m <sup>2</sup>	620,10	1	620,10	Ściana wewnętrzna
	SW-25-DPN	A <sub>c</sub> =28,149 m <sup>2</sup>	28,15	1	28,15	Ściana wewnętrzna
	SW-42	A <sub>c</sub> =614,161 m <sup>2</sup>	614,16	1	614,16	Ściana wewnętrzna

## Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A <sub>c</sub>	N	A	Opis
		m	m <sup>2</sup>	szt.	m <sup>2</sup>	
	SZ-40	A <sub>c</sub> =721,325 m <sup>2</sup>	721,32	1	721,32	Ściana zewnętrzna

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU	CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU
Użyteczności publicznej	Całość budynku

ADRES BUDYNKU
Osiny, Osiny 101, 27-220 Osiny

NAZWA PROJEKTU
Szkoła Podstawowa w Osinach W1-WARIANT OPTYMALNY

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	1 695,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>r</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
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> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	4 706,2
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	3 996,7
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,036
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,4

DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			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			Kielce Suków

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	27 969,8
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	56 316,3
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	84 286,0
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]	84 286,0

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> ]	67,8
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	21,1

## 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)
OGRZEWWCZY	Olej opałowy lekki - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego hand	0,008	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	1,380	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Olej opałowy lekki - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego hand	0,003	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,232	kWh

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	30,000	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	DACH	Dach	Dach	3,199	0,700	P	✘	365,62
2	DACH-OCIEP	Dach	Dach	1,035	0,150	P	✘	184,84
3	PG-GR	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,322	0,300	P	✘	430,30
4	STR-1P	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	0,690		P		451,79
5	STR-2P	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	0,996		P		492,47
6	STR-PNP	Strop pod nieogr. poddaszem	Strop pod nieogr. poddaszem	0,142	0,150	P	✓	457,16
7	STR-ZEW-1P	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	0,686	0,150	P	✘	20,10
8	SW-12	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,764	1,000	P	✘	273,06
9	SW-25	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,181	1,000	P	✘	620,10
10	SW-25-DPN	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	0,300	0,300	P	✓	28,15
11	SW-42	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	0,888	1,000	P	✓	614,16
12	SZ-40	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,186	0,200	P	✓	721,32

### 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	D1	Drzwi zewnętrzne	0,67	1,300	1,300	P	✓	6,25
2	D2	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	P	✓	3,78
3	O1	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	156,00
4	O2	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	30,60

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	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	0,94
	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 - z regulacją centralną i miejscową - z zaworem termostatycznym o działaniu PI - z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	0,93
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Przepływowy podgrzewacz gazowy - z zapłonem elektrycznym	0,85
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - bez obiegów cyrkulacyjnych	0,60
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany w latach 1995-2000	0,65

WENTYLACJA



## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76 133,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	90 718,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	858,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	91 576,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	99 790,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 291,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	101 082,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

#### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

##### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76 133,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	90 718,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	858,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	91 576,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	99 790,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 291,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	101 082,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
PARAMETRY PRACY		[°C]	

##### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Olej opałowy			
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 PŁYNNY - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowym - 120-1200 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,94

##### 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 - z regulacją centralną adaptacyjną - i miejscową			
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	$\eta_{H,tot,i}$		0,84

##### 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]	7 516

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

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

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 461,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	31 557,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	144,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	31 702,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 713,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	217,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	34 930,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

<b>SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY</b>			
50/50 kocioł/podgrzewacze			
<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 461,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	31 557,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	31 702,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 713,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	217,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	34 930,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 018,7
<b>NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ</b>			
PALIWA - Olej opałowy			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		1,10
<b>RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>			
Przepływowy podgrzewacz gazowy - z zapłonem elektrycznym			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,g}$		0,85
<b>LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI</b>			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$		0,60
<b>PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY</b>			
Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$		0,65
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$		0,33
<b>URZĄDZENIA POMOCNICZE</b>			
<b>POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK</b>			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,20
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$t_{el}$	[h/rok]	580
<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

<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 311,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	56 153,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
<b>OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA</b>			

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 311,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	56 153,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1 243,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	1 453,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	1 001,7
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	15,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	1 800,0
	$t_N$	[h/rok]	200,0
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	858,4	1 291,9	2,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	144,3	217,1	0,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	37 311,4	56 153,7	97,4
SUMA	75 625,4	139 561,2	100,0

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

**OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI**
**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

EE

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 662,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	112 987,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	435,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	508,6
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	356,5

**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

**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

PV

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 963,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	26 574,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	808,4
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	944,6
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	662,2

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

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

 $W_i$ 

0,70

## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### PALIWA - Olej opałowy

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	76 133,8	90 718,5	99 790,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	76 133,8	90 718,5	99 790,3
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [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
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	10 461,4	31 557,8	34 713,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	10 461,4	31 557,8	34 713,5
CHŁODZENIE	$Q_U$ [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
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>86 595,2</b>	<b>122 276,2</b>	<b>134 503,9</b>

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

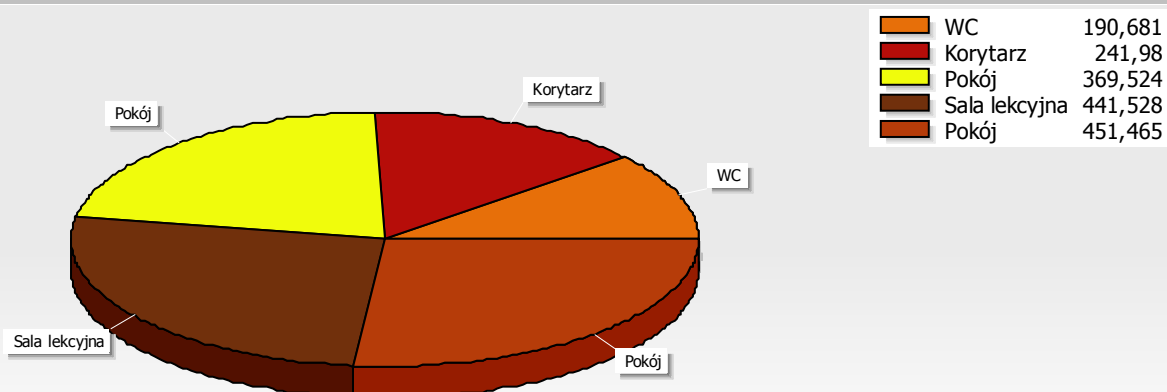
OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		300,4	901,3
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	300,4	901,3
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		50,5	151,5
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	50,5	151,5
CHŁODZENIE	$Q_U$ [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
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		13 059,0	39 177,0
<b>RAZEM</b>	<b>0,0</b>	<b>13 409,9</b>	<b>40 229,7</b>

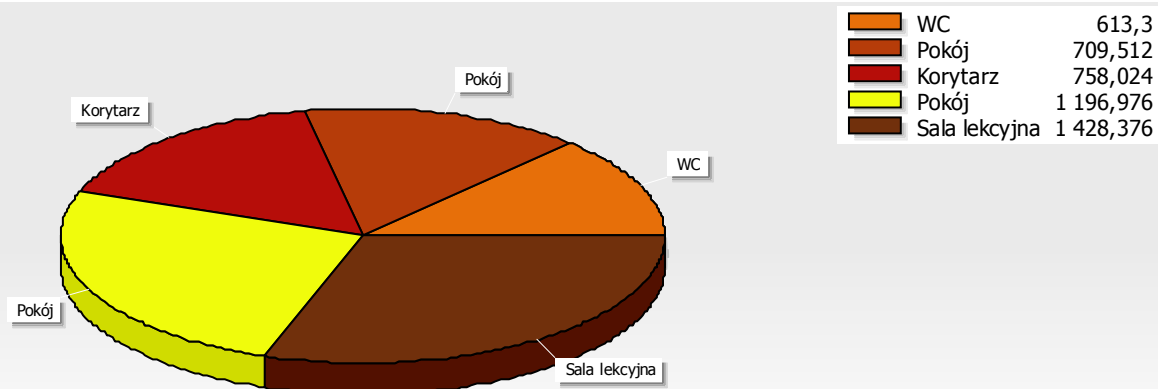
**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**
**ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV**

<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		557,9	390,6
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	557,9	390,6
<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	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		93,8	65,6
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	93,8	65,6
<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		24 252,4	16 976,7
<b>RAZEM</b>	0,0	24 904,1	17 432,9

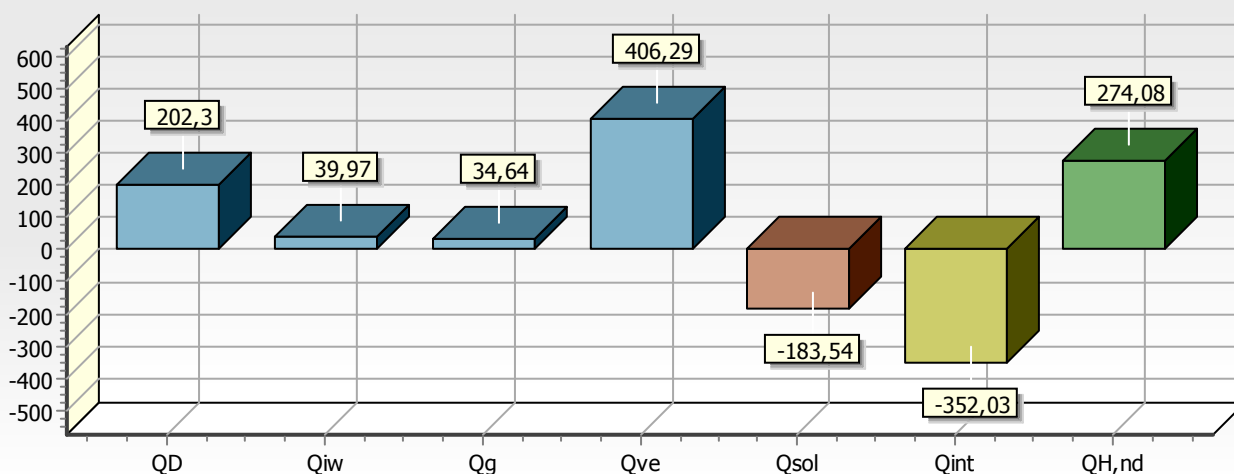
**STATYSTYKA POMIESZCZEŃ**

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
1	Korytarz	✓	7	20,0	242,0	758,0
2	Pokój	✓	18	20,0	369,5	1 197,0
3	Pokój		2	-18,1	451,5	709,5
4	Sala lekcyjna	✓	7	20,0	441,5	1 428,4
5	WC	✓	16	20,0	190,7	613,3

**STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI**


**STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY**

**SEZONOWE ZUŻYCIĘ ENERGII NA OGRZEWANIE**
**BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE**

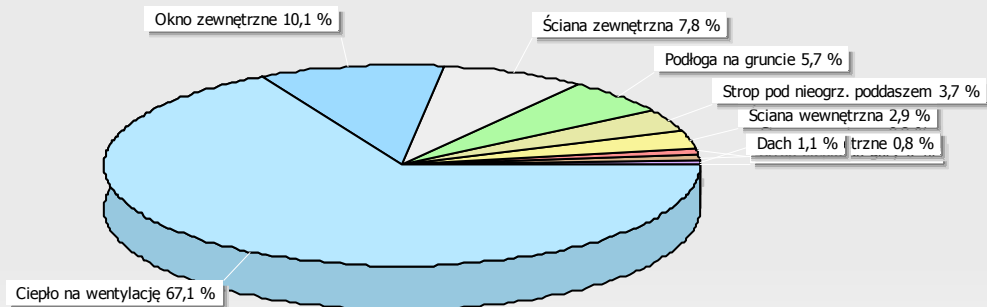
MIESIĄC	$N_d$	$T_{em,m}$ [°C]	$Q_D$ [GJ/rok]	$Q_{iw}$ [GJ/rok]	$Q_g$ [GJ/rok]	$Q_{ve}$ [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$ [GJ/rok]	$Q_{int}$ [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,2	31,66	6,28	5,42	62,06	0,976	9,75	39,97	56,89	1,000
Luty	28	-2,1	29,81	5,91	5,11	64,69	0,980	10,88	36,11	59,46	1,000
Marzec	31	0,5	29,12	5,77	4,99	57,08	0,927	23,32	39,97	38,28	1,000
Kwiecień	30	7,5	18,07	3,56	3,09	36,59	0,718	33,37	38,68	9,56	0,547
Maj	31	13,0	10,45	2,04	1,79	20,49	0,392	46,07	39,97	1,02	0,000
Czerwiec	0	15,2	6,94	1,34	1,19	14,05	0,270	47,46	38,68	0,26	0,000
Lipiec	0	17,7	3,44	0,63	0,59	6,73	0,129	47,92	39,97	0,02	0,000
Sierpień	0	16,0	5,97	1,14	1,02	11,71	0,243	41,09	39,97	0,15	0,000
Wrzesień	30	12,7	10,55	2,06	1,81	21,37	0,510	27,67	38,68	1,91	0,000
Październik	31	8,5	17,18	3,38	2,94	33,66	0,795	17,17	39,97	11,73	0,777
Listopad	30	2,3	25,58	5,06	4,38	51,81	0,963	8,00	38,68	41,89	1,000
Grudzień	31	0,0	29,87	5,92	5,12	58,54	0,976	7,28	39,97	53,35	1,000
W sezonie	273	7,6	202,30	39,97	34,64	406,29	0,764	183,54	352,03	274,08	











**GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE**

**ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE**

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	4,73	1 314	0,8
Okno zewnętrzne	60,93	16 924	10,1
Dach	6,59	1 832	1,1
Podłoga na gruncie	34,64	9 624	5,7

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Strop ciepło do góry	0,00	0	0,0
Strop zewnętrzny	5,00	1 389	0,8
Strop pod nieogr. poddaszem	22,33	6 203	3,7
Ściana wewnętrzna	17,64	4 901	2,9
Ściana zewnętrzna	47,43	13 174	7,8
Ciepło na wentylację	406,29	112 858	67,1
RAZEM	605,58	168 219	100,0

#### GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

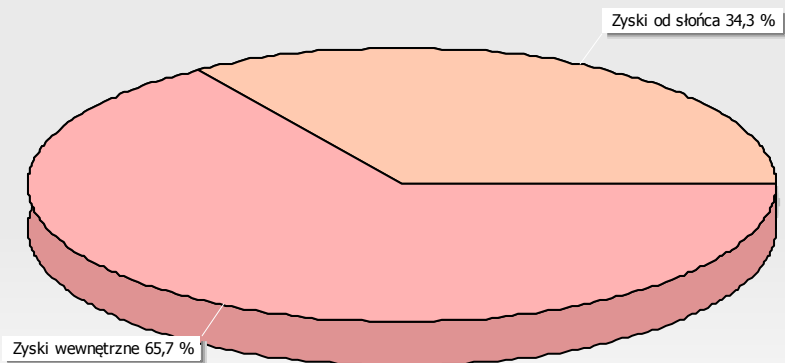




	Strop ciepło do góry	0 %		Strop zewnętrzny	0,8 %
	Drzwi zewnętrzne	0,8 %		Dach	1,1 %
	Ściana wewnętrzna	2,9 %		Strop pod nieogr. poddaszem	3,7 %
	Podłoga na gruncie	5,7 %		Ściana zewnętrzna	7,8 %
	Okno zewnętrzne	10,1 %		Ciepło na wentylację	67,1 %

#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	183,54	50 983	34,3
Zyski wewnętrzne	352,03	97 786	65,7
RAZEM	535,57	148 769	100,0

#### GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



	Zyski od słońca	34,3 %		Zyski wewnętrzne	65,7 %
---	-----------------	--------	---	------------------	--------

#### SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ





## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76 133,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	90 718,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	858,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	91 576,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	99 790,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 291,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	101 082,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	61,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	72,9
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]	73,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	80,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	81,3

### 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]	10 461,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	31 557,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	31 702,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 713,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	217,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	34 930,7
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]	25,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	25,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	27,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	28,1

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 311,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	56 153,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{K,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	30,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{P,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	45,1
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	86 595,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	159 587,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	1 002,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	160 590,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	190 657,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 509,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	192 166,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	128,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	153,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$E_U$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	69,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_K$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	129,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_P$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	154,5
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			NIESPEŁNIONY <sup>3</sup>

**BUDYNEK NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ 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.**

## Obliczenie liczby stopniodni

Lokalizacja: Mirzec								
Miesiąc	L <sub>d</sub>	t <sub>e</sub>	ściana zewnętrzna		strop nad piwnicą	ściana zewnętrzna		strop nad piwnicą
			t <sub>wo</sub> (20°C)	t <sub>wo</sub> (16°C)	t <sub>wo</sub> (piwnice)	S <sub>d</sub> (20°C)	S <sub>d</sub> (16°C)	S <sub>d</sub> (piwnice)
[-]	[dni]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[dni*K*mc]	[dni*K*mc]	[dni*K*mc]
1	31	-1,2	20	16	12	657,2	533,2	248
2	28	-2,1				618,8	506,8	560
3	31	0,5				604,5	480,5	620
4	30	7,5				375	255	600
5	31	13				217	93	620
6	30	15,2				144	24	600
7	31	17,7				71,3	-52,7	620
8	31	16				124	0	620
9	30	12,7				219	99	600
10	31	8,5				356,5	232,5	620
11	30	2,3				531	411	600
12	31	0				620	496	620
SUMA WARTOŚCI MIESIĘCZNYCH S <sub>d</sub>						4538,3	3078,3	6928

**AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

**ZASTOSOWANIE  
ENERGOOSZCZĘDNYCH I EFEKTYWNYCH ENERGETYCZNIE SYSTEMÓW ZASILANIA -  
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

**KOMPLEKSOWY AUDYT ENERGETYCZNY  
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
IM. GUSTAWA KWIECIŃSKIEGO W OSINACH**

**Spis treści:**

1. Karta Audytu efektywności energetycznej
2. Charakterystyka przedsięwzięcia
3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji
4. Ocena opłacalności
5. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
6. Obliczenia PV
7. Podsumowanie PV

**OBLICZENIA PV. Obliczenie ilości godzin dziennych dla danej szerokości geograficznej**

Lokalizacja:	Mirzec																																	
Szer. geograficzna	$\phi =$	51,1342	[°]																															
Dzień miesiąca	$D_{zm}$	[-]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Miesiąc	$M_c$	[-]	<b>STYCZEŃ</b>																															
Dzień roku	$D_{zr}$	[-]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Deklinacja	Q	[°]	-23,02	-22,938	-22,849	-22,753	-22,65096	-22,542	-22,425	-22,302	-22,172	-22,036	-21,892	-21,742	-21,586	-21,423	-21,253	-21,077	-20,894	-20,705	-20,51	-20,308	-20,101	-19,887	-19,667	-19,441	-19,209	-18,971	-18,728	-18,479	-18,224	-17,964	-17,698	
Długość dnia	DL	[h]	7,76	7,78	7,80	7,82	7,84	7,87	7,89	7,92	7,95	7,98	8,01	8,05	8,08	8,12	8,15	8,19	8,23	8,27	8,31	8,36	8,40	8,44	8,49	8,54	8,58	8,63	8,68	8,73	8,78	8,84	8,89	
Średnia długość dnia w miesiącu	$DL_{sr}$	[h]	8,24																															
Suma godzin dziennych w miesiącu	$DL_{mc}$	[h]	255,38																															
Miesiąc	$M_c$	[-]	<b>LUTY</b>																															
Dzień roku	$D_{zr}$	[-]	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59				
Deklinacja	Q	[°]	-17,43	-17,15	-16,87	-16,58	-16,29	-15,99	-15,69	-15,38	-15,07	-14,76	-14,44	-14,11	-13,78	-13,45	-13,11	-12,77	-12,43	-12,08	-11,73	-11,37	-11,01	-10,65	-10,28	-9,91	-9,54	-9,16	-8,78	-8,40				
Długość dnia	DL	[h]	8,94	9,00	9,05	9,11	9,17	9,22	9,28	9,34	9,40	9,46	9,52	9,58	9,64	9,70	9,76	9,82	9,88	9,95	10,01	10,07	10,14	10,20	10,27	10,33	10,40	10,46	10,53	10,59				
Średnia długość dnia w miesiącu	$DL_{sr}$	[h]	9,74																															
Suma godzin dziennych w miesiącu	$DL_{mc}$	[h]	272,80																															
Miesiąc	$M_c$	[-]	<b>MARZEC</b>																															
Dzień roku	$D_{zr}$	[-]	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
Deklinacja	Q	[°]	-8,02	-7,63	-7,25	-6,86	-6,46	-6,07	-5,67	-5,28	-4,88	-4,47	-4,07	-3,67	-3,26	-2,86	-2,45	-2,04	-1,64	-1,23	-0,82	-0,41	0,00	0,41	0,82	1,23	1,64	2,04	2,45	2,86	3,26	3,67	4,07	
Długość dnia	DL	[h]	10,66	10,72	10,79	10,86	10,92	10,99	11,06	11,12	11,19	11,26	11,32	11,39	11,46	11,53	11,59	11,66	11,73	11,80	11,86	11,93	12,00	12,07	12,14	12,20	12,27	12,34	12,41	12,47	12,54	12,61	12,68	
Średnia długość dnia w miesiącu	$DL_{sr}$	[h]	11,66																															
Suma godzin dziennych w miesiącu	$DL_{mc}$	[h]	361,56																															
Miesiąc	$M_c$	[-]	<b>KWIECIEŃ</b>																															
Dzień roku	$D_{zr}$	[-]	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120		
Deklinacja	Q	[°]	4,47447	4,87553	5,2751	5,67307	6,0693066	6,4637	6,85612	7,24645	7,63457	8,02037	8,40373	8,78452	9,16264	9,53797	9,9104	10,2798	10,6461	11,0091	11,3688	11,725	12,0776	12,4266	12,7718	13,1131	13,4504	13,7836	14,1126	14,4373	14,7576	15,0734		
Długość dnia	DL	[h]	12,743	12,8101	12,8771	12,9441	13,010849	13,0775	13,144	13,2104	13,2766	13,3426	13,4084	13,474	13,5394	13,6045	13,6694	13,7341	13,7984	13,8625	13,9263	13,9898	14,0529	14,1157	14,1781	14,2401	14,3017	14,3629	14,4237	14,484	14,5438	14,603		
Średnia długość dnia w miesiącu	$DL_{sr}$	[h]	13,69																															
Suma godzin dziennych w miesiącu	$DL_{mc}$	[h]	410,75																															
Miesiąc	$M_c$	[-]	<b>MAJ</b>																															
Dzień roku	$D_{zr}$	[-]	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	
Deklinacja	Q	[°]	15,3846	15,6911	15,9929	16,2897	16,581654	16,8685	17,1502	17,4267	17,6979	17,9637	18,2241	18,4789	18,728	18,9714	19,2091	19,4409	19,6668	19,8867	20,1006	20,3083	20,5098	20,7051	20,8941	21,0767	21,2529	21,4226	21,5858	21,7425	21,8925	22,0358	22,1724	
Długość dnia	DL	[h]	14,6618	14,72	14,7776	14,8347	14,891094	14,9469	15,002	15,0564	15,11	15,163	15,2151	15,2664	15,3169	15,3666	15,4153	15,4632	15,5101	15,556	15,6009	15,6447	15,6875	15,7292	15,7698	15,8092	15,8474	15,8844	15,9202	15,9547	15,9878	16,0197	16,0502	
Średnia długość dnia w miesiącu	$DL_{sr}$	[h]	15,43																															
Suma godzin dziennych w miesiącu	$DL_{mc}$	[h]	478,18																															
Miesiąc	$M_c$	[-]	<b>CZERWIEC</b>																															
Dzień roku	$D_{zr}$	[-]	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181		
Deklinacja	Q	[°]	22,3023	22,4253	22,5416	22,651	22,753435	22,849	22,9376	23,0192	23,0937	23,1613	23,2218	23,2752	23,3215	23,3608	23,3929	23,4179	23,4357	23,4464	23,45	23,4464	23,4357	23,4179	23,3929	23,3608	23,3215	23,2752	23,2218	23,1613	23,0937	23,0192		
Długość dnia	DL	[h]	16,0793	16,107	16,1332	16,158	16,181301	16,2031	16,2234	16,2421	16,2593	16,2749	16,2888	16,3012	16,312	16,3211	16,3285	16,3344	16,3385	16,341	16,3419	16,341	16,3385	16,3344	16,3285	16,3211	16,312	16,3012	16,2888	16,2749	16,2593	16,2421		
Średnia długość dnia w miesiącu	$DL_{sr}$	[h]	16,27																															
Suma godzin dziennych w miesiącu	$DL_{mc}$	[h]	488,11																															

Miesiąc	M <sub>c</sub>	LIPIEC																															
Dzień roku	D <sub>zr</sub>	[-]	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
Deklinacja	Q	[°]	22,9376	22,849	22,7534	22,651	22,541587	22,4253	22,3023	22,1724	22,0358	21,8925	21,7425	21,5858	21,4226	21,2529	21,0767	20,8941	20,7051	20,5098	20,3083	20,1006	19,8867	19,6668	19,4409	19,2091	18,9714	18,728	18,4789	18,2241	17,9637	17,6979	17,4267
Długość dnia	DL	[h]	16,2234	16,2031	16,1813	16,158	16,133203	16,107	16,0793	16,0502	16,0197	15,9878	15,9547	15,9202	15,8844	15,8474	15,8092	15,7698	15,7292	15,6875	15,6447	15,6009	15,556	15,5101	15,4632	15,4153	15,3666	15,3169	15,2664	15,2151	15,163	15,11	15,0564
Średnia długość dnia w miesiącu	DL <sub>sr</sub>	[h]	15,72																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL <sub>mc</sub>	[h]	487,43																														
Miesiąc	M <sub>c</sub>	SIERPIEŃ																															
Dzień roku	D <sub>zr</sub>	[-]	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243
Deklinacja	Q	[°]	17,1502	16,8685	16,5817	16,2897	15,992862	15,6911	15,3846	15,0734	14,7576	14,4373	14,1126	13,7836	13,4504	13,1131	12,7718	12,4266	12,0776	11,725	11,3688	11,0091	10,6461	10,2798	9,9104	9,53797	9,16264	8,78452	8,40373	8,02037	7,63457	7,24645	6,85612
Długość dnia	DL	[h]	15,002	14,9469	14,8911	14,8347	14,777645	14,72	14,6618	14,603	14,5438	14,484	14,4237	14,3629	14,3017	14,2401	14,1781	14,1157	14,0529	13,9898	13,9263	13,8625	13,7984	13,7341	13,6694	13,6045	13,5394	13,474	13,4084	13,3426	13,2766	13,2104	13,144
Średnia długość dnia w miesiącu	DL <sub>sr</sub>	[h]	14,10																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL <sub>mc</sub>	[h]	437,12																														
Miesiąc	M <sub>c</sub>	WRZESIEŃ																															
Dzień roku	D <sub>zr</sub>	[-]	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	
Deklinacja	Q	[°]	6,4637	6,06931	5,67307	5,2751	4,8755291	4,47447	4,07205	3,66839	3,26361	2,85784	2,45119	2,0438	1,63579	1,22728	0,81839	0,40926	4,3E-15	-0,4093	-0,8184	-1,2273	-1,6358	-2,0438	-2,4512	-2,8578	-3,2636	-3,6684	-4,072	-4,4745	-4,8755	-5,2751	
Długość dnia	DL	[h]	13,0775	13,0108	12,9441	12,8771	12,810096	12,743	12,6757	12,6084	12,541	12,4735	12,406	12,3384	12,2708	12,2031	12,1354	12,0677	12	11,9323	11,8646	11,7969	11,7292	11,6616	11,594	11,5265	11,459	11,3916	11,3243	11,257	11,1899	11,1229	
Średnia długość dnia w miesiącu	DL <sub>sr</sub>	[h]	12,10																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL <sub>mc</sub>	[h]	363,03																														
Miesiąc	M <sub>c</sub>	PAŹDZIERNIK																															
Dzień roku	D <sub>zr</sub>	[-]	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304
Deklinacja	Q	[°]	-5,6731	-6,0693	-6,4637	-6,8561	-7,246449	-7,6346	-8,0204	-8,4037	-8,7845	-9,1626	-9,538	-9,9104	-10,28	-10,646	-11,009	-11,369	-11,725	-12,078	-12,427	-12,772	-13,113	-13,45	-13,784	-14,113	-14,437	-14,758	-15,073	-15,385	-15,691	-15,993	-16,29
Długość dnia	DL	[h]	11,0559	10,9892	10,9225	10,856	10,789629	10,7234	10,6574	10,5916	10,526	10,4606	10,3955	10,3306	10,2659	10,2016	10,1375	10,0737	10,0102	9,94708	9,8843	9,82189	9,75987	9,69825	9,63706	9,57632	9,51604	9,45624	9,39696	9,3382	9,27999	9,22236	9,16532
Średnia długość dnia w miesiącu	DL <sub>sr</sub>	[h]	10,09																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL <sub>mc</sub>	[h]	312,69																														
Miesiąc	M <sub>c</sub>	LISTOPAD																															
Dzień roku	D <sub>zr</sub>	[-]	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	
Deklinacja	Q	[°]	-16,582	-16,869	-17,15	-17,427	-17,69794	-17,964	-18,224	-18,479	-18,728	-18,971	-19,209	-19,441	-19,667	-19,887	-20,101	-20,308	-20,51	-20,705	-20,894	-21,077	-21,253	-21,423	-21,586	-21,742	-21,892	-22,036	-22,172	-22,302	-22,425	-22,542	
Długość dnia	DL	[h]	9,10891	9,05314	8,99804	8,94365	8,889711	8,83705	8,7849	8,73356	8,68305	8,63341	8,58465	8,53682	8,48993	8,44402	8,39912	8,35526	8,31247	8,27077	8,23021	8,1908	8,15258	8,11558	8,07982	8,04534	8,01217	7,98032	7,94984	7,92074	7,89305	7,8668	
Średnia długość dnia w miesiącu	DL <sub>sr</sub>	[h]	8,42																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL <sub>mc</sub>	[h]	252,50																														
Miesiąc	M <sub>c</sub>	GRUDZIEŃ																															
Dzień roku	D <sub>zr</sub>	[-]	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365
Deklinacja	Q	[°]	-22,651	-22,753	-22,849	-22,938	-23,01916	-23,094	-23,161	-23,222	-23,275	-23,322	-23,361	-23,393	-23,418	-23,436	-23,446	-23,45	-23,446	-23,436	-23,418	-23,393	-23,361	-23,322	-23,275	-23,222	-23,161	-23,094	-23,019	-22,938	-22,849	-22,753	-22,651
Długość dnia	DL	[h]	7,84201	7,8187	7,7969	7,77662	7,7578936	7,74073	7,72515	7,71116	7,69879	7,68804	7,67892	7,67145	7,66563	7,66147	7,65897	7,65814	7,65897	7,66147	7,66563	7,67145	7,67892	7,68804	7,69879	7,71116	7,72515	7,74073	7,75789	7,77662	7,7969	7,8187	7,84201
Średnia długość dnia w miesiącu	DL <sub>sr</sub>	[h]	7,72																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL <sub>mc</sub>	[h]	239,44																														

**Obliczenie oszczędności energii z ogniw fotowoltaicznych**

Dane															
	Miesiąc	M	[-]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Całkowite natężenie promieniowania słonecznego	$I_c$	[Wh/ (m <sup>2</sup> *mc)]	58153	60041	89001	106863	150367	149291	153061	137259	106441	73681	35935	39764
2.	Suma godzin dziennych	$DL_{mc}$	[h <sub>mc</sub> ]	255	273	362	411	478	488	487	437	363	313	252	239
3.	Średnie natężenie promieniowania	$I_{c\ sr\ mc}$	[W/(m <sup>2</sup> *mc)]	228	220	246	260	314	306	314	314	293	236	142	166
4.	Ilość modułów fotowoltaicznych	n	[szt.]	30											
5.	Długość ogniwa	$D_s$	[m]	1,640											
6.	Szerokość ogniwa	$S_z$	[m]	0,994											
7.	Moc pojedynczego modułu fotowoltaicznego	$P_{PV}$	[W]	270											
8.	Sprawność modułu fotowoltaicznego	$\eta_{pv}$	[%]	16,50%											
Instalacje off-grid															
9.	Sprawność regulatora ładowania	$\eta_r$	[%]	98,00%											
10.	Sprawność falownika	$\eta_f$	[%]	98,00%											
11.	Sprawność przewodów przesyłowych	$\eta_p$	[%]	98,00%											
12.	Sprawność baterii	$\eta_b$	[%]	95,00%											
13.	Sprawność całkowita systemu PV off-grid	$\eta_{off-grid}$	[%]	14,75%											
Instalacje on-grid															
14.	Sprawność inwertera on-grid	$\eta_{inw}$	[%]	85,58%											
15.	Sprawność całkowita systemu PV on-grid	$\eta_{on-grid}$	[%]	13,84%											
Obliczenia															
16.	Łączna powierzchnia ognw PV	$A_{pv}$	[m <sup>2</sup> ]	48,90											
17.	Łączna moc elektrowni fotowoltaicznej	$P_{PV\ tot}$	[kW]	8,10											
18.	Energia uzyskana przez baterię ogniw PV w systemie off-grid	$E_{off-grid}$	[kWh/m-c]	419,57	433,20	642,14	771,02	1084,90	1077,14	1104,34	990,33	767,97	531,61	259,27	286,90
			[kWh/rok]	8368,39											
19.	Energia uzyskana przez baterię ogniw PV w systemie on-grid	$E_{on-grid}$	[kWh/m-c]	393,56	406,33	602,32	723,20	1017,62	1010,34	1035,85	928,91	720,35	498,64	243,19	269,11
			[kWh/rok]	7849,43											
20.	Wartość zaoszczędzonej energii elektrycznej sieci off-grid	$K_{off-grid}$	[zł/mc]	272,7	281,6	417,4	501,2	705,2	700,1	717,8	643,7	499,2	345,5	168,5	186,5
21.	Wartość sprzedanej energii elektrycznej - sieć on-grid	$K_{on-grid}$	[zł/mc]	255,8	264,1	391,5	470,1	661,5	656,7	673,3	603,8	468,2	324,1	158,1	174,9
22.	Cena 1 kWh sprzedanej energii elektrycznej	$C_{kWh}$	[zł/kWh]	0,65											
23.	Cena 1 kWh energii elektrycznej (potrzeby własne)	$C_{kWh}$	[zł/kWh]	0,65											
24.	Roczna wartość energii wyprodukowanej do potrzeb własnych sieć off-grid	$\Delta O_{ru\ off-grid}$	[zł/rok]	5439,5											
25.	Roczna wartość sprzedanej en. elektrycznej - sieć on-grid	$\Delta O_{ru\ on-grid}$	[zł/rok]	5102,1											
26.	Cena jednostkowa instalacji	$N_u$	[PLN brutto]	67 228,54 zł											
27.	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	SPBT	[lata]	13,18											



**PODSUMOWANIE**

**Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej w zakresie energooszczędnych systemów zasilania**

Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznej on-grid</b>	<b>[kW]</b>	<b>8,10</b>
1.	Cena 1 kWh energii elektrycznej (potrzeby własne)	$C_{kWh}$	[zł/kWh] <b>0,65</b>
2.	Energia wyprodukowana dla potrzeb własnych sieć off-grid	$E_{off-grid}$	[kWh/rok] <b>8 368,39</b>
3.	Roczna wartość energii wyprodukowanej dla potrzeb własnych sieć off-grid	$\Delta O_{ru \text{ off-grid}}$	[zł/rok] <b>5 439,45</b>
4.	Energia wyprodukowana dla potrzeb własnych sieć on-grid	$E_{on-grid}$	[kWh/rok] <b>7 849,43</b>
5.	Roczna wartość energii wyprodukowanej dla potrzeb własnych sieć on-grid	$\Delta O_{ru \text{ on-grid}}$	[zł/rok] <b>5 102,13</b>
6.	Cena jednostkowa instalacji	$N_u$	[PLN brutto] <b>67 228,54 zł</b>
7.	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	SPBT	[lata] <b>13,18</b>

# ANALIZA EKologiczna

## NAZWA PROJEKTU

Szkoła Podstawowa w Osinach W0-STAN ISTNIEJĄCY

## PROJEKTANT

P. Gałek, K. Szczotka

## ADRES

Osiny 101, 27-220 Osiny  
Osiny

## INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	1243,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	84286
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76134
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	858
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10461
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	37311
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

## DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

## WARIANT 1

## CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEŃ

## INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	1243,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	115874
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146154
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	1020
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10461
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	37311
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## NOŚNIKI ENERGII

## SYSTEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ

## NOŚNIKI ENERGII I JEDNOSTKOWE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
<b>PRODUKCJA</b> Kogeneracja	<b>PARAMETRY PRACY</b>	
<b>OPIS SYSTEMU</b>		

## UWAGI

## EMISJA JEDNOSTKOWA

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146154
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>	<b>UDZIAŁ</b>	
PALIWA - Olej opałowy	OLEJ OPAŁOWY LEKKI	100,0 %	
<b>PRODUKCJA</b> Lekki olej opałowy, moc do 0,5 MW	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
<b>OPIS SYSTEMU</b>			

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
146154		0,579	252407		40,19 MJ/kg	27,08 m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
23,015	15,434	73107,74	54,154	9,2062		

**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI		$E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok]	1020
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>	<b>UDZIAŁ</b>	<b><math>E_{el,pom}</math></b>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	1020
<b>PRODUKCJA</b> Kogeneracja	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
<b>OPIS SYSTEMU</b>			

**UWAGI**

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,906	0,034	1092,30	1,374	0,0459	0,0000	0,0000

**CIEPŁA WODA****ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ		$Q_{w,nd}$ [kWh/rok]	10461
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>	<b>UDZIAŁ</b>	
PALIWA - Olej opałowy	OLEJ OPAŁOWY LEKKI	100,0 %	
<b>PRODUKCJA</b> Lekki olej opałowy, moc do 0,5 MW	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
<b>OPIS SYSTEMU</b>			

**UWAGI**

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
		0,331	31558		40,19 MJ/kg	3,39 m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,878	1,930	9140,46	6,771	1,1510		

**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY		$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	144
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>	<b>UDZIAŁ</b>	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	
<b>PRODUKCJA</b> Kogeneracja	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
<b>OPIS SYSTEMU</b>			

**UWAGI**

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,411	0,005	154,51	0,194	0,0065	0,0000	0,0000

**OŚWIETLENIE****ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$ [kWh/rok]	37311
--	---------------------	-------

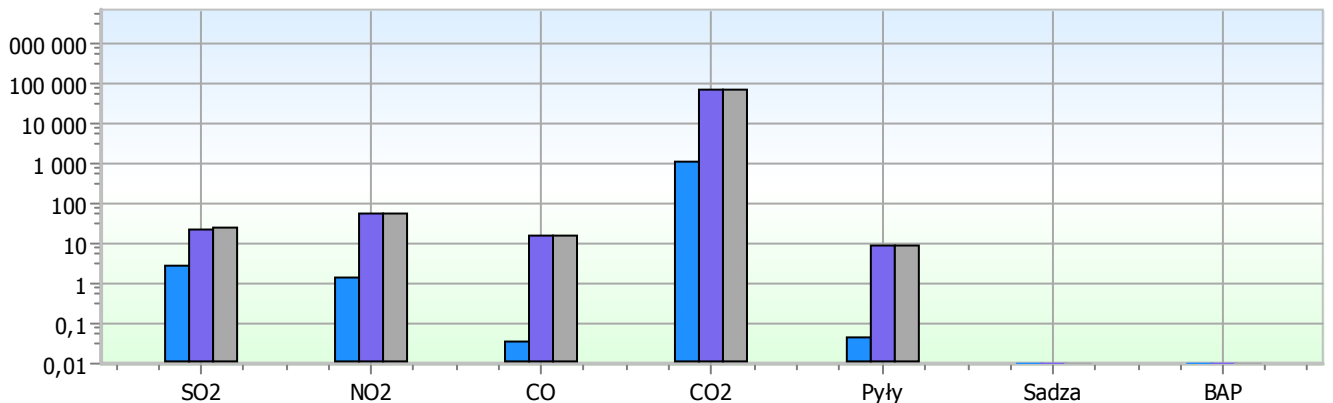
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>	<b>UDZIAŁ</b>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
<b>PRODUKCJA</b>	<b>PARAMETRY PRACY</b>	
Kogeneracja		
<b>OPIS SYSTEMU</b>		

**UWAGI**

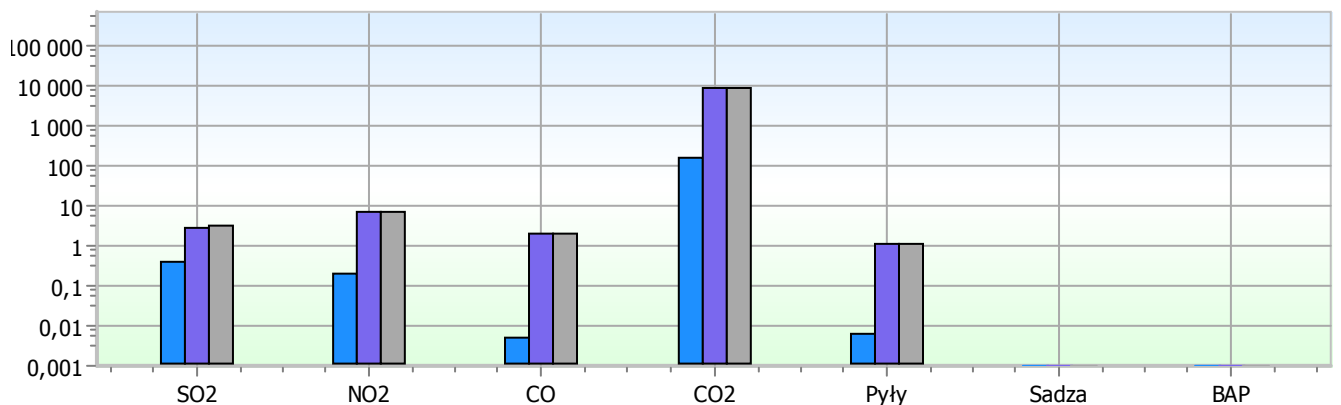
$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
37311		1,000	37311		1,00	37311
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
106,300	1,242	39960,51	50,258	1,6790	0,0000	0,0000

**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$ [kWh/rok]	0
--	--------------------------	---

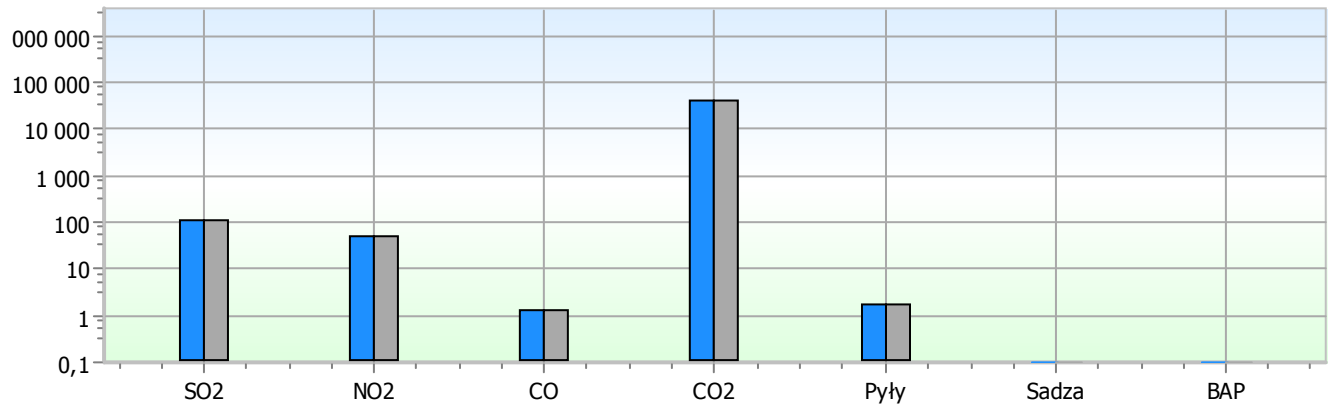
**EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ****OGRZEWANIE I WENTYLACJA**

OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	2,906	1,374	0,034	1 092,30	0,0459		
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	23,015	54,154	15,434	73 107,74	9,2062		
<b>RAZEM</b>	<b>25,921</b>	<b>55,528</b>	<b>15,468</b>	<b>74 200,04</b>	<b>9,2521</b>		

**CIEPŁA WODA**

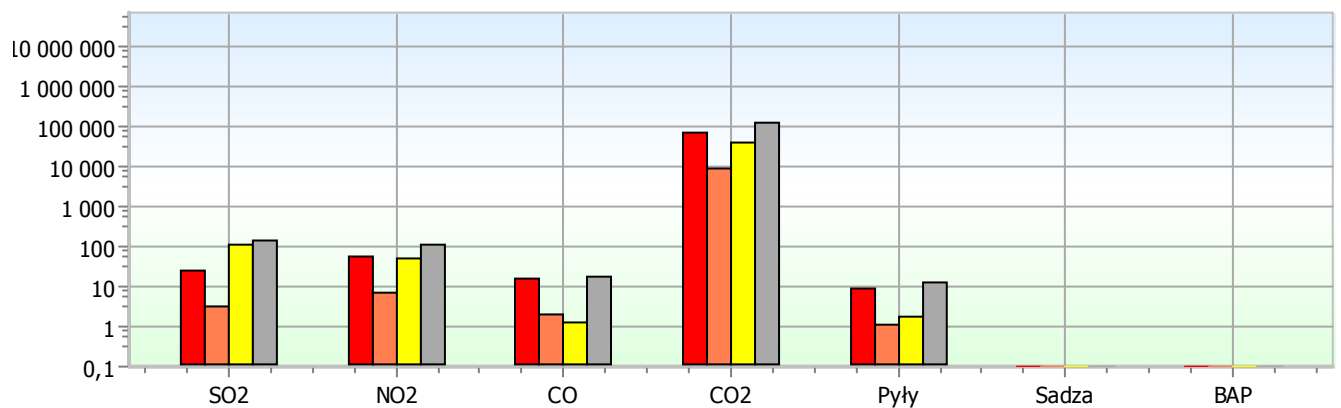
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	0,411	0,194	0,005	154,51	0,0065		
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	2,878	6,771	1,930	9 140,46	1,1510		
<b>RAZEM</b>	<b>3,289</b>	<b>6,965</b>	<b>1,935</b>	<b>9 294,97</b>	<b>1,1575</b>		

## OŚWIETLENIE



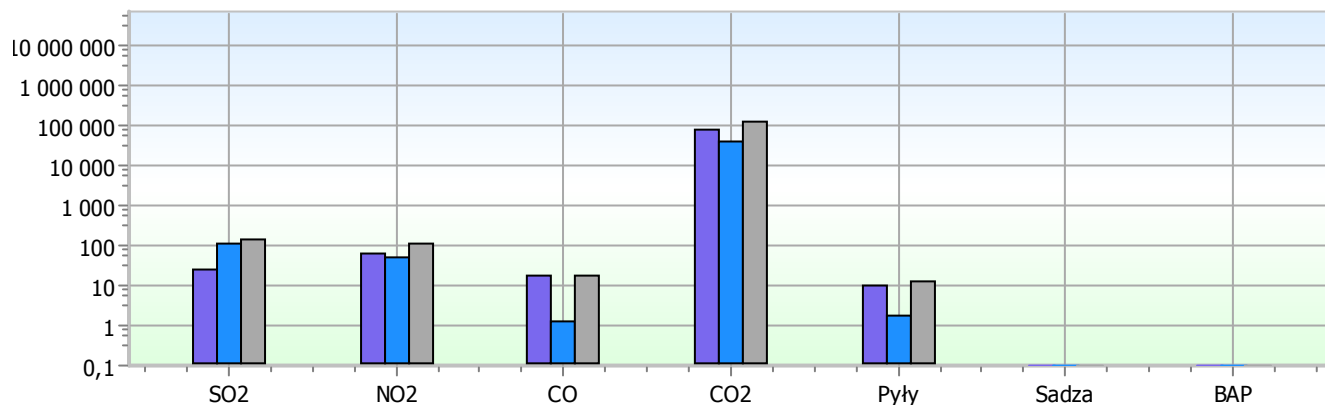
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	106,300	50,258	1,242	39 960,51	1,6790		
<b>RAZEM</b>	<b>106,300</b>	<b>50,258</b>	<b>1,242</b>	<b>39 960,51</b>	<b>1,6790</b>		

## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	25,921	55,528	15,468	74 200,04	9,2521		
Ciepła woda	3,289	6,965	1,935	9 294,97	1,1575		
Oświetlenie	106,300	50,258	1,242	39 960,51	1,6790		
<b>RAZEM</b>	<b>135,510</b>	<b>112,751</b>	<b>18,645</b>	<b>123 455,52</b>	<b>12,0886</b>		

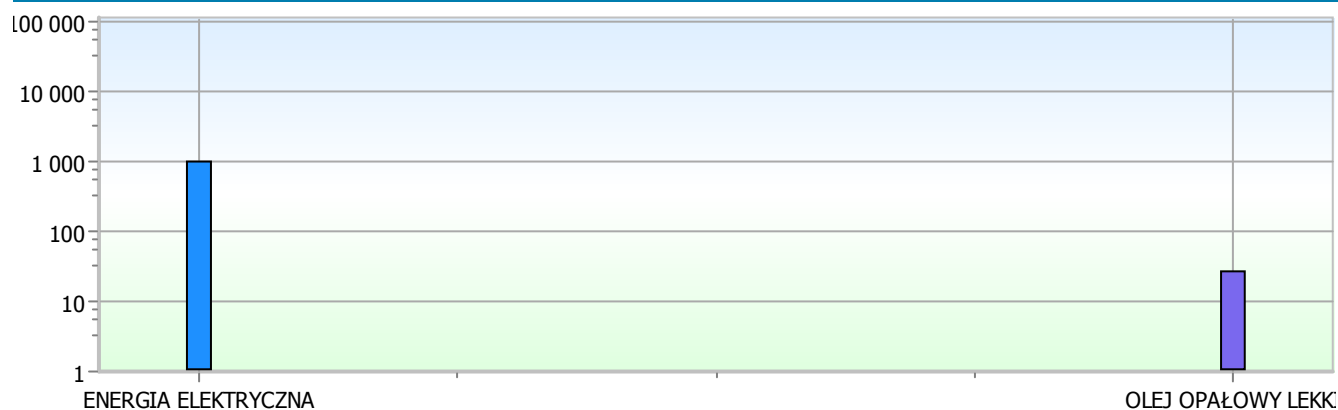
## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	25,893	60,925	17,364	82 248,20	10,3572		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	109,617	51,826	1,281	41 207,32	1,7314		
<b>RAZEM</b>	<b>135,510</b>	<b>112,751</b>	<b>18,645</b>	<b>123 455,52</b>	<b>12,0886</b>		

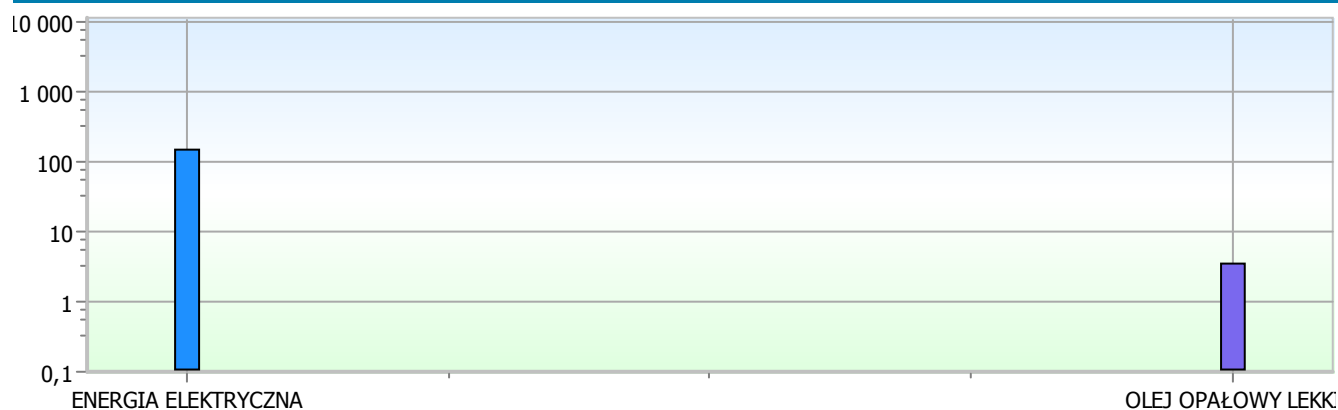
## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



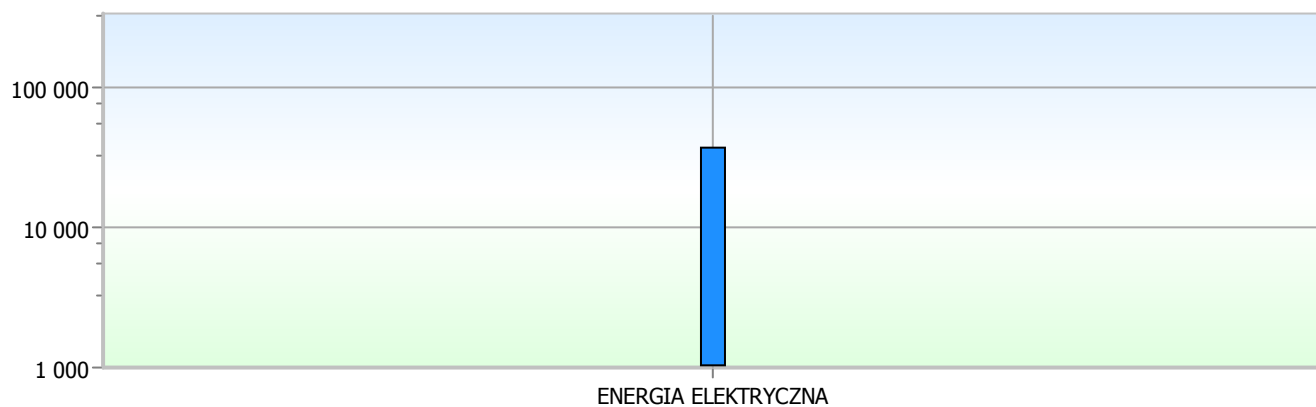
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	1 019,88 kWh
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	27,08 m <sup>3</sup>

## CIEPŁA WODA



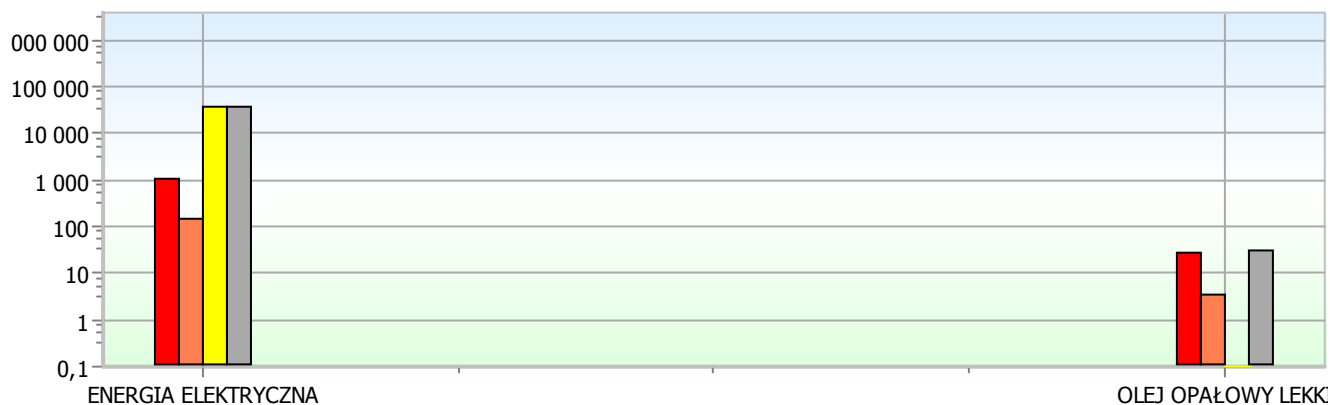
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	144,27 kWh
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	3,39 m <sup>3</sup>

## OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	37 311,40 kWh

## ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	1 019,88		144,27	37 311,40	38 475,55
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	m³	27,08		3,39		30,46



## WARIANT 2

## CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEŃ

## INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	1243,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	84286
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	76134
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	858
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10461
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	144
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	37311
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## NOŚNIKI ENERGII

## SYSTEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ

## NOŚNIKI ENERGII I JEDNOSTKOWE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	35,0 %
<b>PRODUKCJA</b> Kogeneracja	<b>PARAMETRY PRACY</b>	
<b>OPIS SYSTEMU</b> EE		
<b>UWAGI</b>		

## EMISJA JEDNOSTKOWA

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

## NOŚNIK ENERGII

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	65,0 %
<b>PRODUKCJA</b> PV	<b>PARAMETRY PRACY</b>	
<b>OPIS SYSTEMU</b> PV		
<b>UWAGI</b>		

## EMISJA JEDNOSTKOWA

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,000 kg/MWh	0,000 kg/MWh	0,00 kg/MWh	0,000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI  $Q_{H,nd}$  [kWh/rok] 76134

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
PALIWA - Olej opałowy	OLEJ OPAŁOWY LEKKI	100,0 %
<b>PRODUKCJA</b> Lekki olej opałowy, moc do 0,5 MW	<b>PARAMETRY PRACY</b>	

## OPIS SYSTEMU

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
76134		0,839	90718		40,19 MJ/kg	9,73 m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
8,272	5,547	26275,89	19,464	3,3088		

## ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI  $E_{el,pom,HV}$  [kWh/rok] 858

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	35,0 %	300
<b>PRODUKCJA</b> Kogeneracja	<b>PARAMETRY PRACY</b>		

## OPIS SYSTEMU

EE

## UWAGI

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,856	0,010	321,76	0,405	0,0135	0,0000	0,0000

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	65,0 %	558
<b>PRODUKCJA</b> PV	<b>PARAMETRY PRACY</b>		

## OPIS SYSTEMU

PV

## UWAGI

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

## CIEPŁA WODA

## ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  $Q_{w,nd}$  [kWh/rok] 10461

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
PALIWA - Olej opałowy	OLEJ OPAŁOWY LEKKI	100,0 %
<b>PRODUKCJA</b> Lekki olej opałowy, moc do 0,5 MW	<b>PARAMETRY PRACY</b>	

## OPIS SYSTEMU

## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
		0,331	31558		40,19 MJ/kg	3,39 m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
2,878	1,930	9140,46	6,771	1,1510		

**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY		$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	144
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>		<b>UDZIAŁ</b>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA		35,0 %
<b>PRODUKCJA</b>	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
Kogeneracja			
<b>OPIS SYSTEMU</b>			
EE			
<b>UWAGI</b>			

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,144	0,002	54,08	0,068	0,0023	0,0000	0,0000

<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>		<b>UDZIAŁ</b>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA		65,0 %
<b>PRODUKCJA</b>	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
PV			
<b>OPIS SYSTEMU</b>			
PV			
<b>UWAGI</b>			

SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

**OŚWIETLENIE****ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA		$E_{K,L}$ [kWh/rok]	37311
<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>		<b>UDZIAŁ</b>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA		35,0 %
<b>PRODUKCJA</b>	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
Kogeneracja			
<b>OPIS SYSTEMU</b>			
<b>UWAGI</b>			

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
13059		1,000	13059		1,00	13059
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
37,205	0,435	13986,18	17,590	0,5877	0,0000	0,0000

<b>NOŚNIK ENERGII</b>	<b>PALIWO</b>		<b>UDZIAŁ</b>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA		65,0 %
<b>PRODUKCJA</b>	<b>PARAMETRY PRACY</b>		
PV			
<b>OPIS SYSTEMU</b>			
<b>UWAGI</b>			

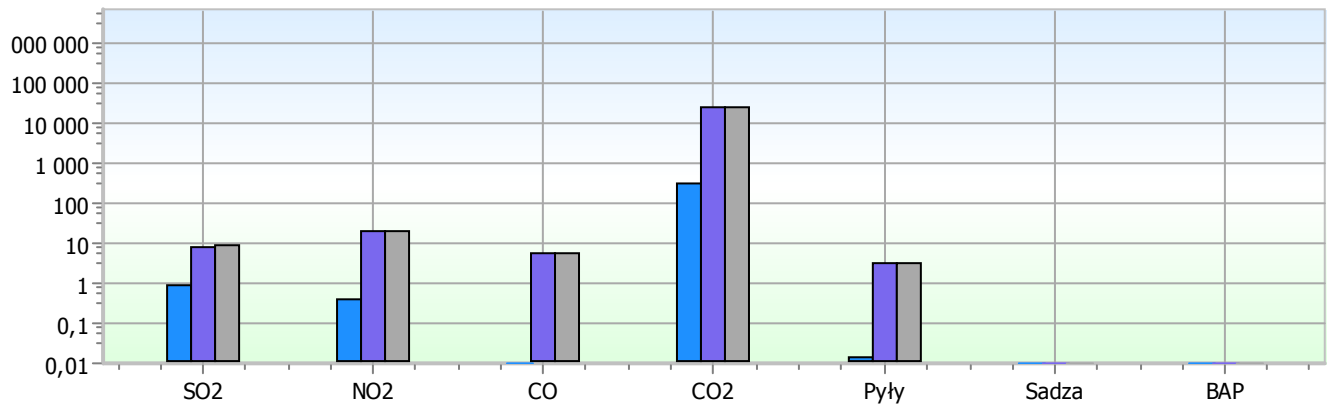
$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
24252		1,000	24252		1,00	24252
SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	BAP
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA		$E_{el,pom,L}$ [kWh/rok]	0
--	--	--------------------------	---

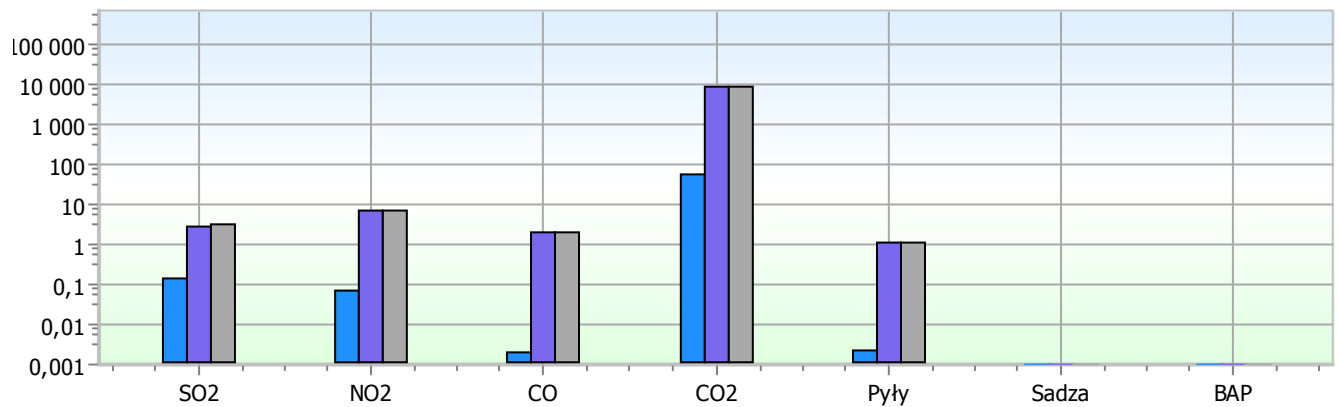
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



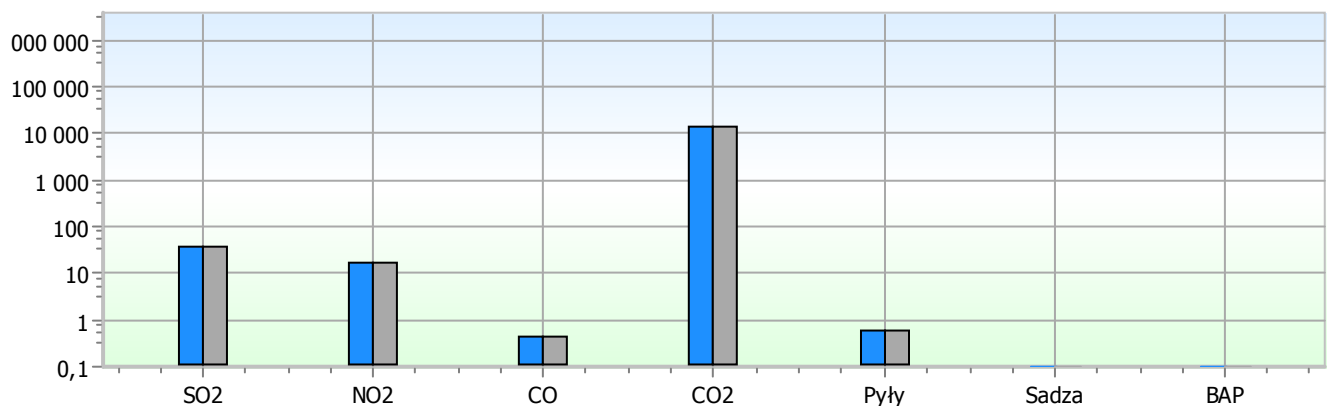
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	0,856	0,405	0,010	321,76	0,0135		
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	8,272	19,464	5,547	26 275,89	3,3088		
<b>RAZEM</b>	<b>9,128</b>	<b>19,869</b>	<b>5,557</b>	<b>26 597,65</b>	<b>3,3223</b>		

## CIEPŁA WODA



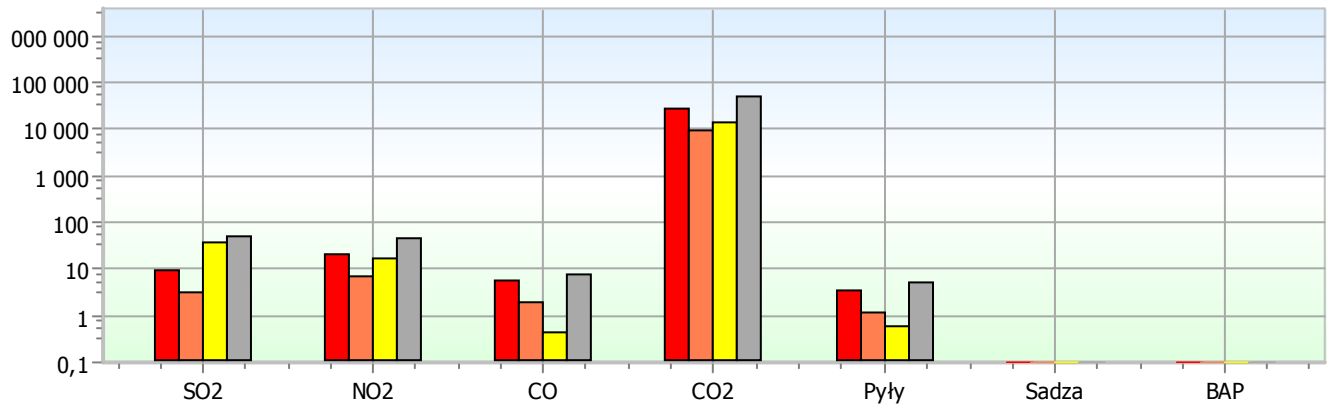
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	0,144	0,068	0,002	54,08	0,0023		
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	2,878	6,771	1,930	9 140,46	1,1510		
<b>RAZEM</b>	<b>3,022</b>	<b>6,839</b>	<b>1,932</b>	<b>9 194,54</b>	<b>1,1533</b>		

## OŚWIETLENIE



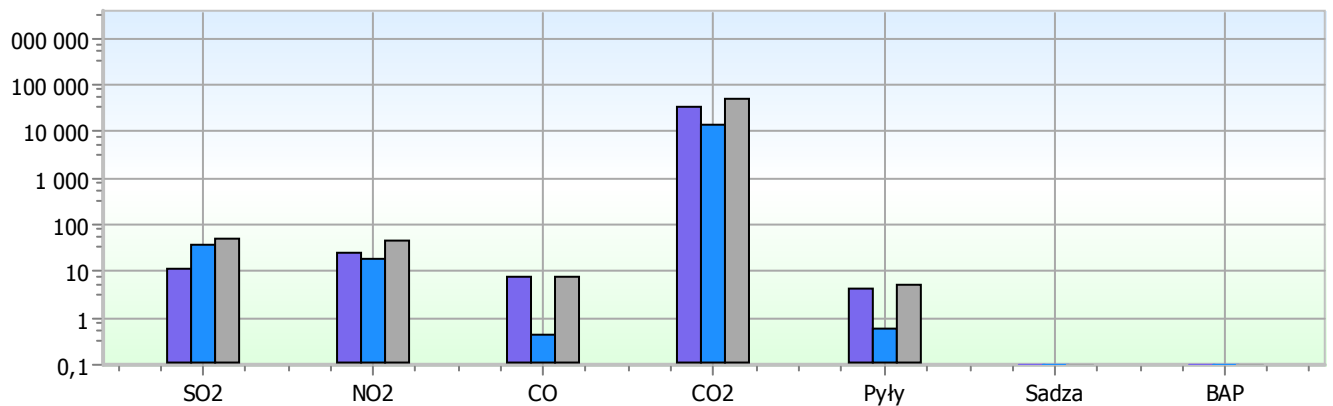
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	37,205	17,590	0,435	13 986,18	0,5877		
<b>RAZEM</b>	<b>37,205</b>	<b>17,590</b>	<b>0,435</b>	<b>13 986,18</b>	<b>0,5877</b>		

## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	9,128	19,869	5,557	26 597,65	3,3223		
Ciepła woda	3,022	6,839	1,932	9 194,54	1,1533		
Oświetlenie	37,205	17,590	0,435	13 986,18	0,5877		
<b>RAZEM</b>	<b>49,355</b>	<b>44,298</b>	<b>7,924</b>	<b>49 778,37</b>	<b>5,0633</b>		

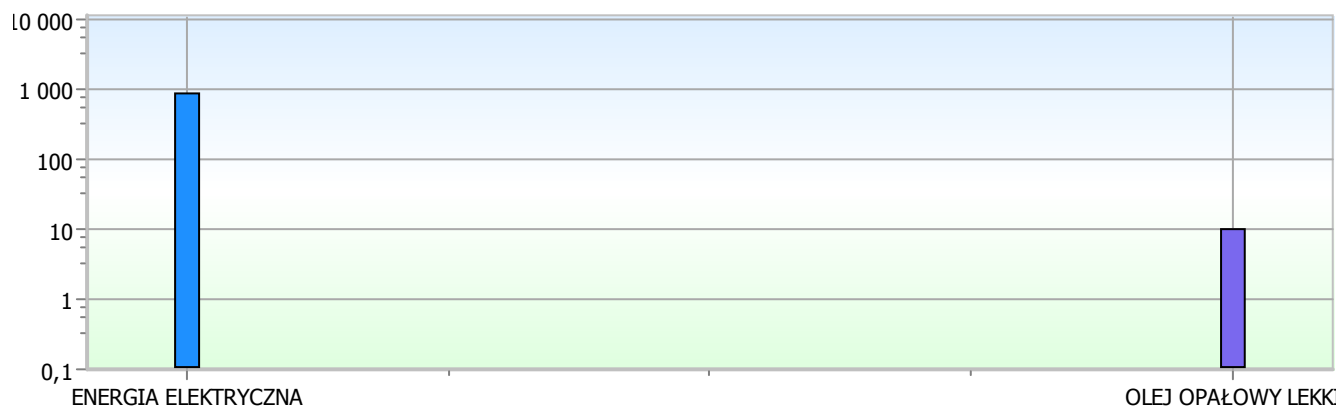
## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	11,150	26,235	7,477	35 416,35	4,4598		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	38,205	18,063	0,447	14 362,02	0,6035		
<b>RAZEM</b>	<b>49,355</b>	<b>44,298</b>	<b>7,924</b>	<b>49 778,37</b>	<b>5,0633</b>		

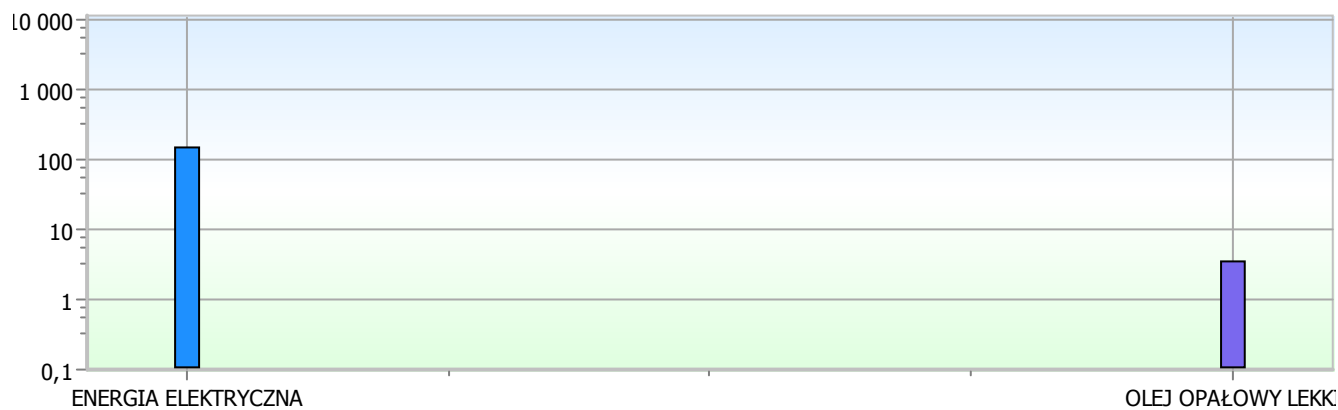
## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



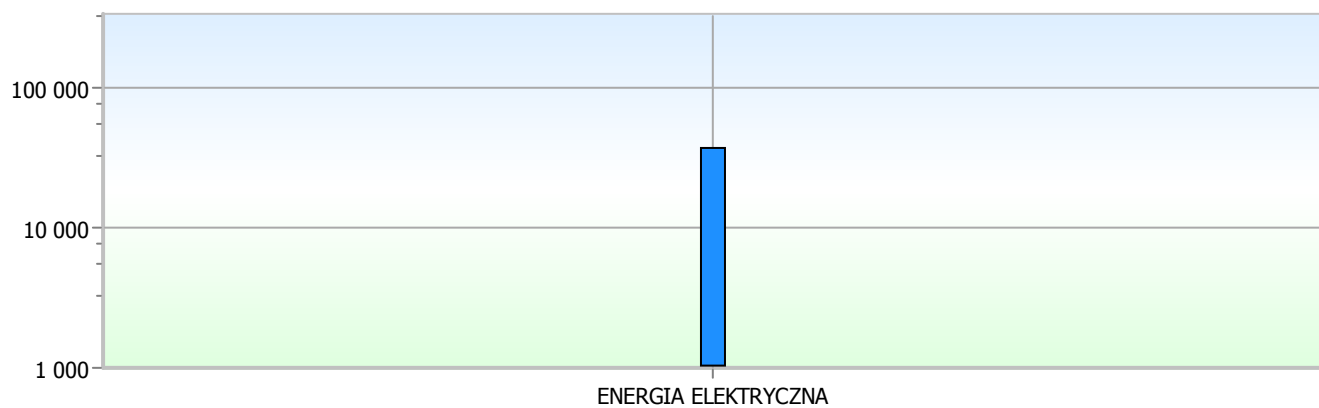
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	858,37 kWh
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	9,73 m <sup>3</sup>

## CIEPŁA WODA



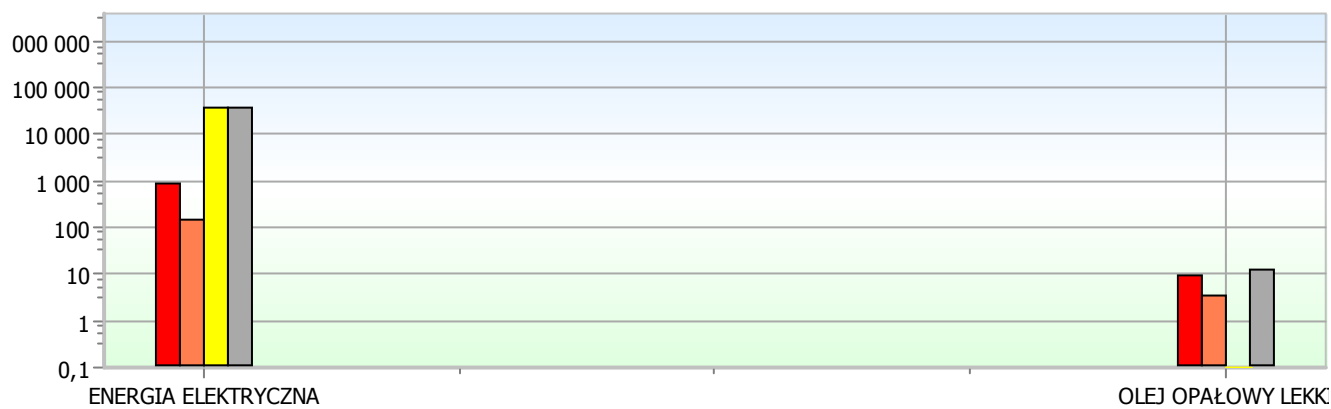
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	144,27 kWh
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	3,39 m <sup>3</sup>

## OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	37 311,40 kWh

## ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

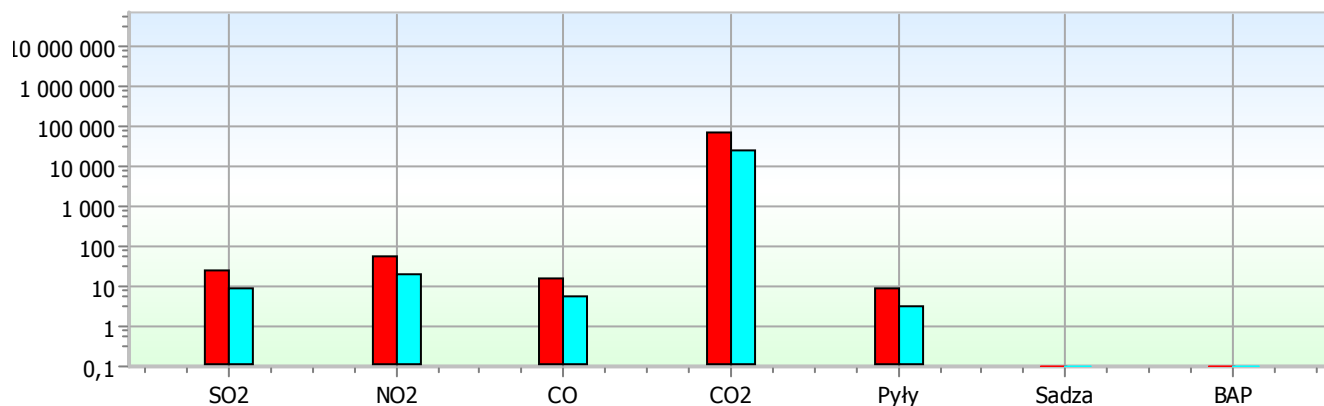


PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	557,94		93,78	24 252,41	<b>24 904,13</b>
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	m <sup>3</sup>	9,73		3,39		<b>13,12</b>

## PORÓWNANIE WARIANTÓW

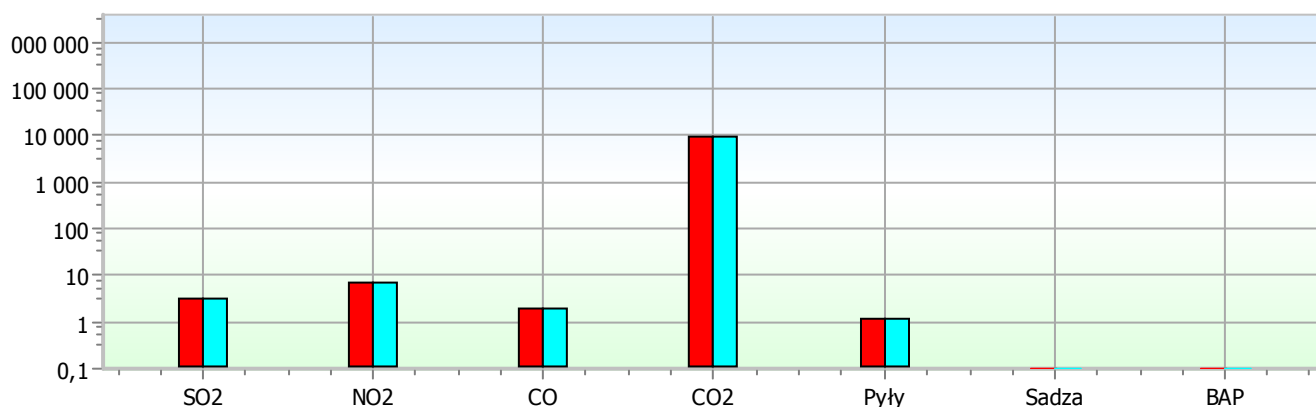
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



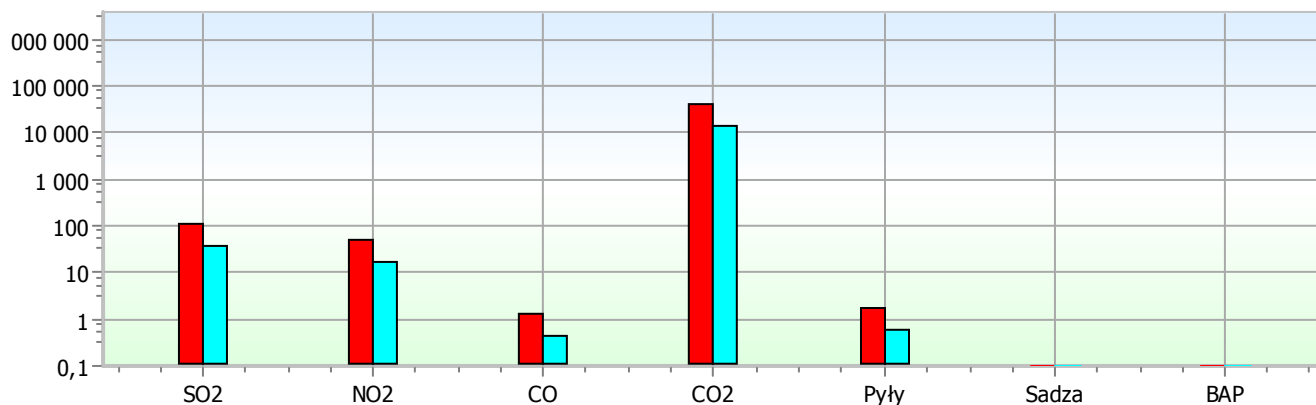
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	25,921	55,528	15,468	74 200,04	9,2521		
Wariant 2	9,128	19,869	5,557	26 597,65	3,3223		

## CIEPŁA WODA



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	3,289	6,965	1,935	9 294,97	1,1575		
Wariant 2	3,022	6,839	1,932	9 194,54	1,1533		

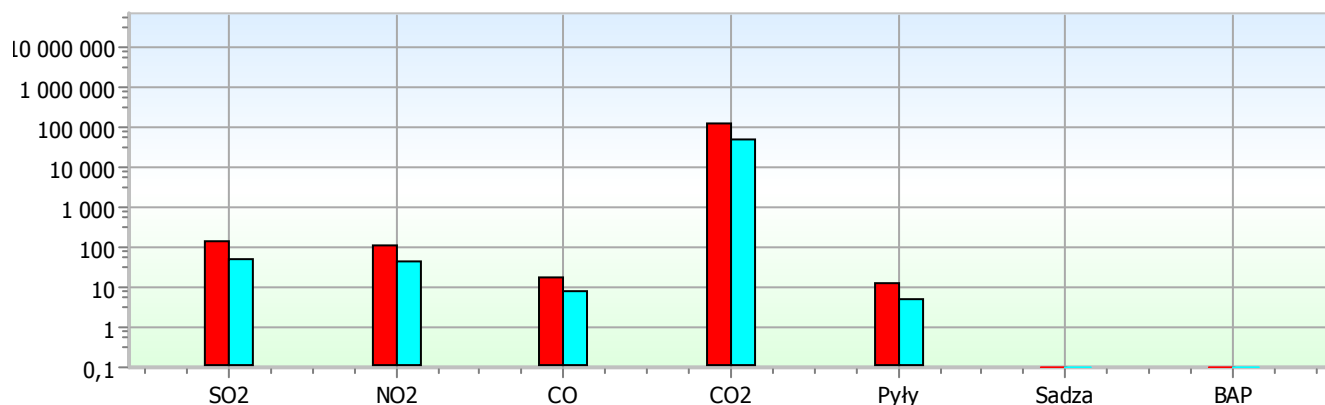
## OŚWIETLENIE





OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	106,300	50,258	1,242	39 960,51	1,6790		
Wariant 2	37,205	17,590	0,435	13 986,18	0,5877		

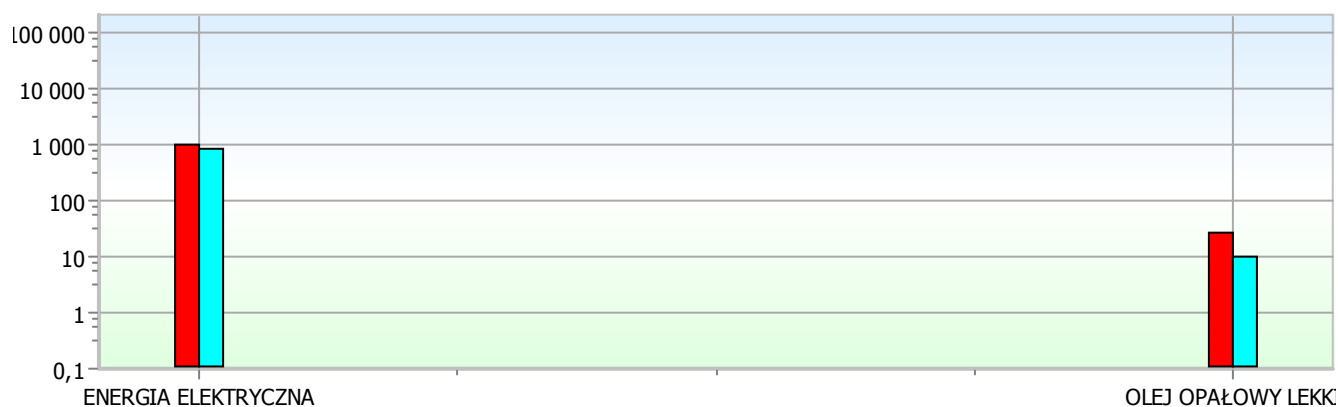
## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	135,510	112,751	18,645	123 455,52	12,0886		
Wariant 2	49,355	44,298	7,924	49 778,37	5,0633		

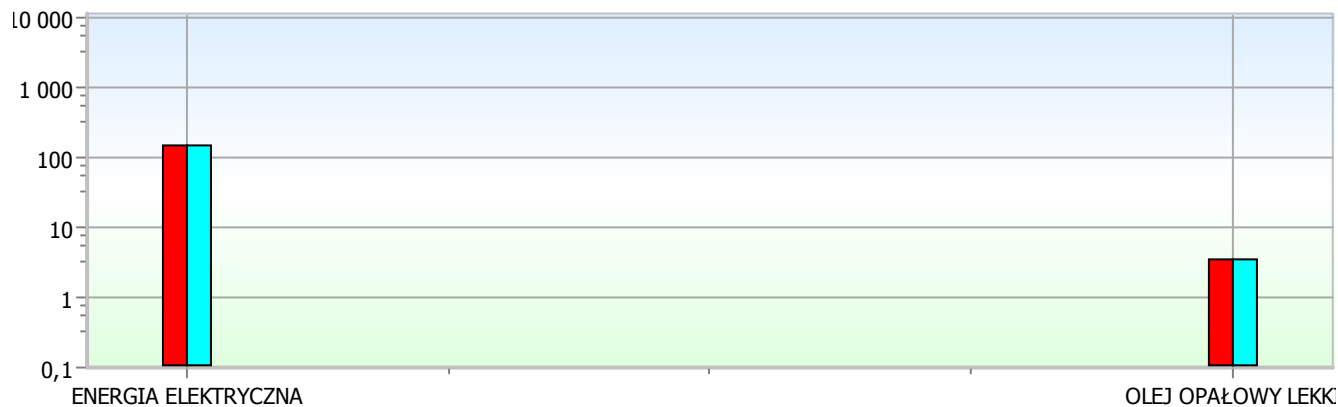
## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



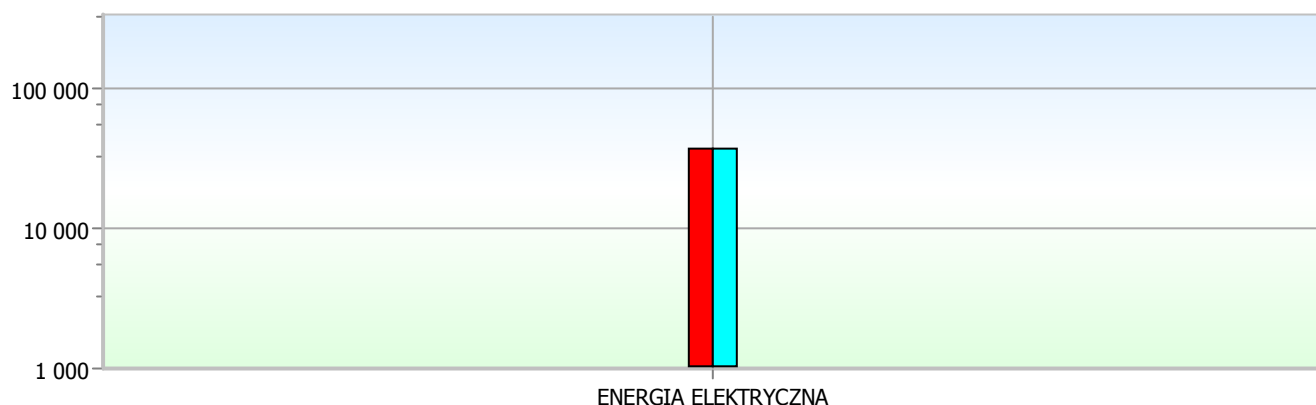
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1	1 019,88 kWh
	Wariant 2	858,37 kWh
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	Wariant 1	27,08 m <sup>3</sup>
	Wariant 2	9,73 m <sup>3</sup>

**CIEPŁA WODA**



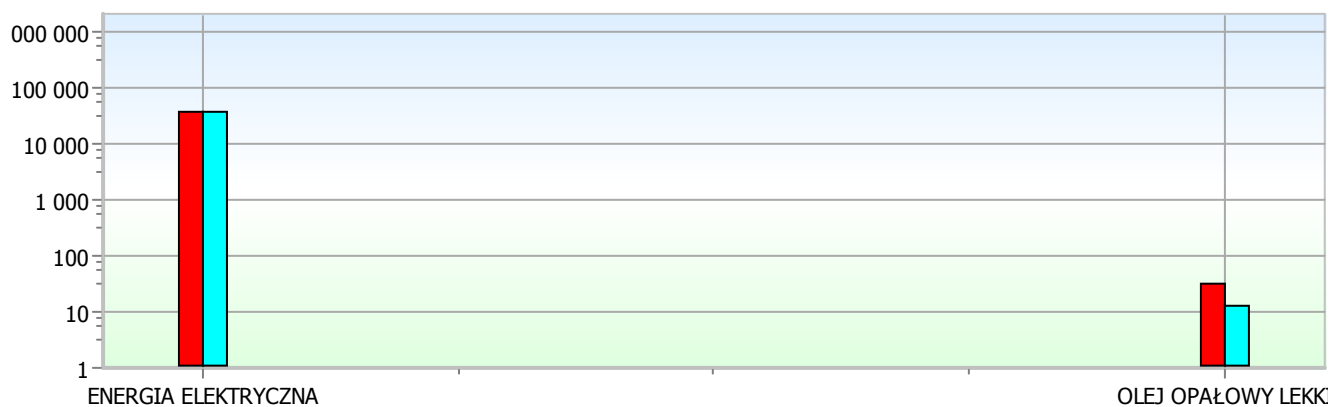
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1	144,27 kWh
	Wariant 2	144,27 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
OLEJ OPAŁOWY LEKKI	Wariant 1	3,39 m <sup>3</sup>
	Wariant 2	3,39 m <sup>3</sup>

**OŚWIETLENIE**



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1	37 311,40 kWh
	Wariant 2	37 311,40 kWh

**ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ**



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1	38 475,55 kWh

	Wariant 2	38 314,04 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
OLEJ OPAŁOWY LEKKI		
	Wariant 1	30,47 m <sup>3</sup>
	Wariant 2	13,12 m <sup>3</sup>

## WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

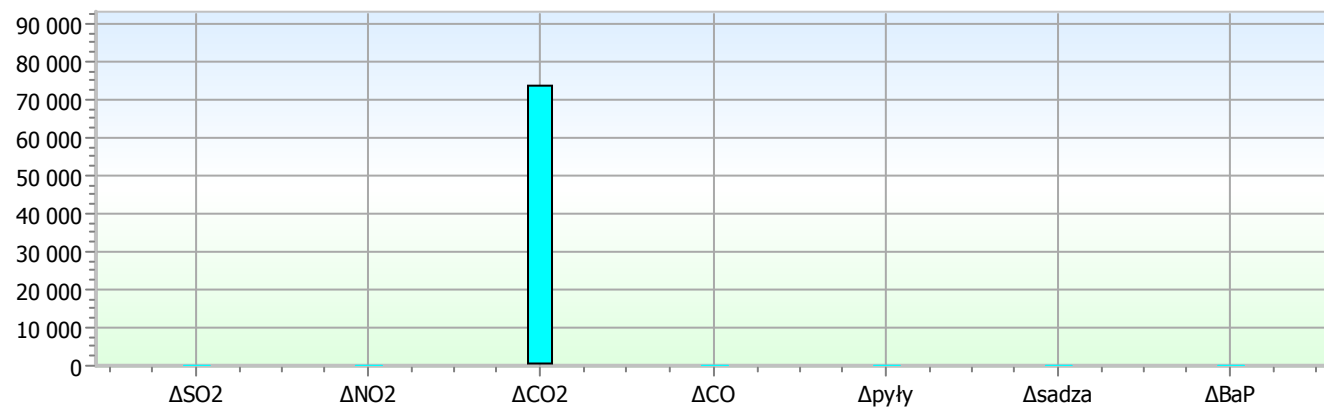
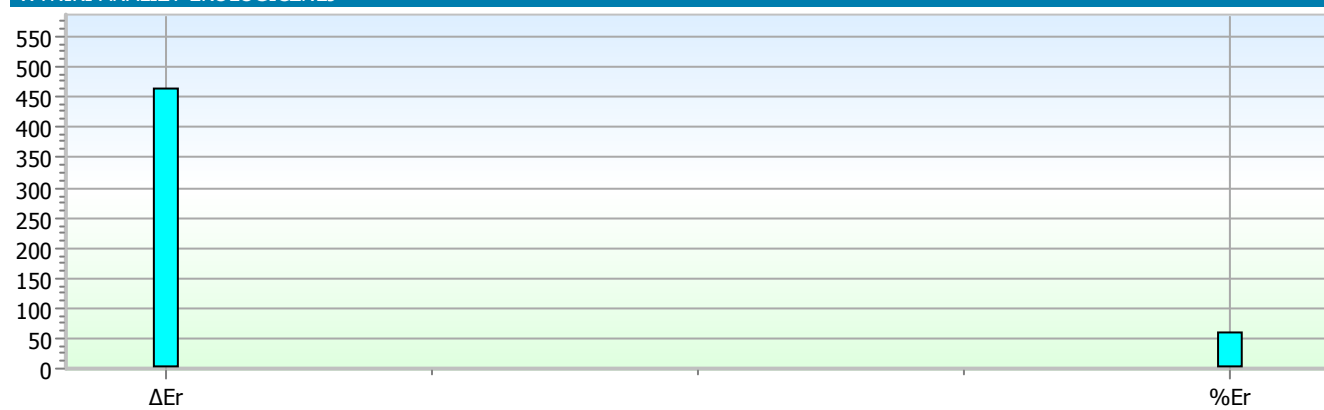
## WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K <sub>t,SO2</sub>	K <sub>t,NO2</sub>	K <sub>t,CO</sub>	K <sub>t,CO2</sub>	K <sub>t,pyły</sub>	K <sub>t,sadza</sub>	K <sub>t,BaP</sub>
1,00	0,75	30,00	30,00	0,75	3,75	30000,00

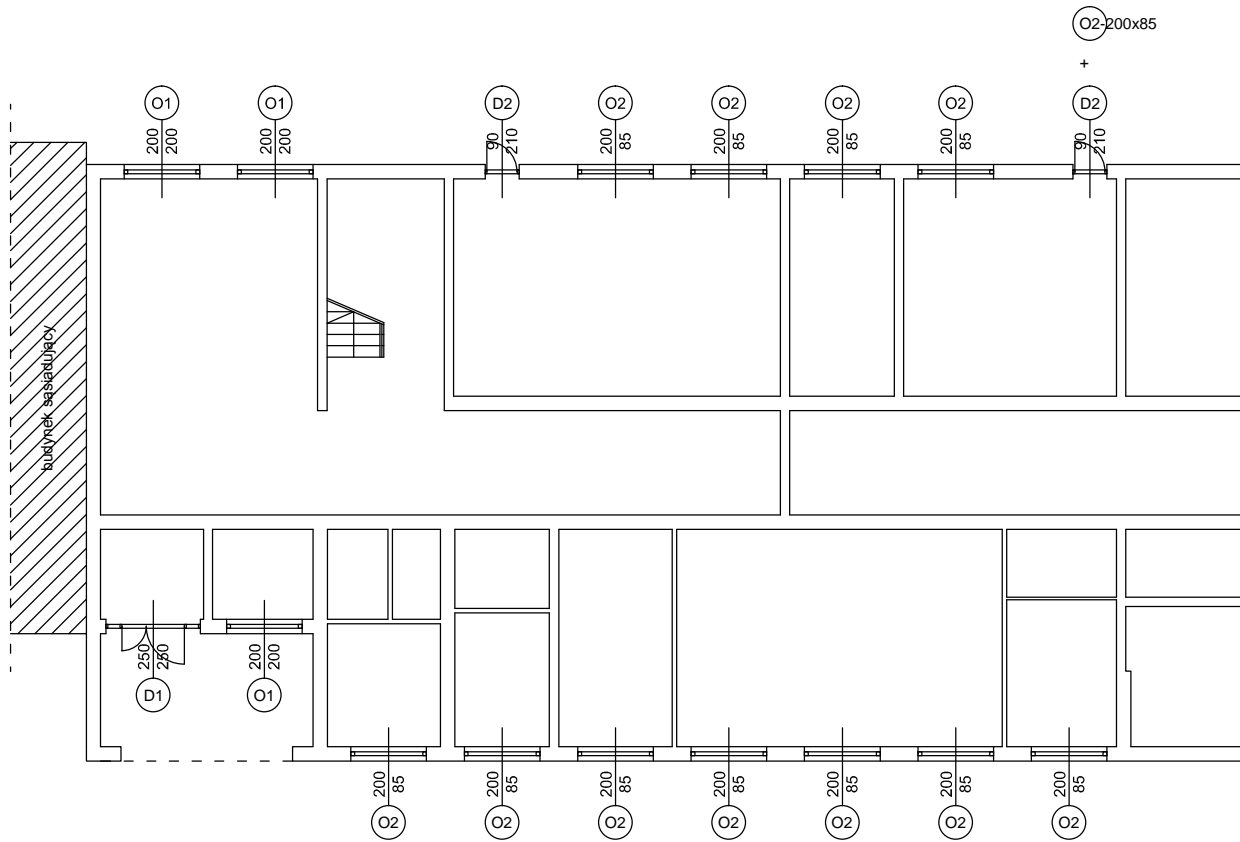
## DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI


e <sub>SO2</sub>	e <sub>NO2</sub>	e <sub>CO</sub>	e <sub>CO2</sub>	e <sub>pyły</sub>	e <sub>sadza</sub>	e <sub>BaP</sub>
30	40	1	1	40	8	0,001

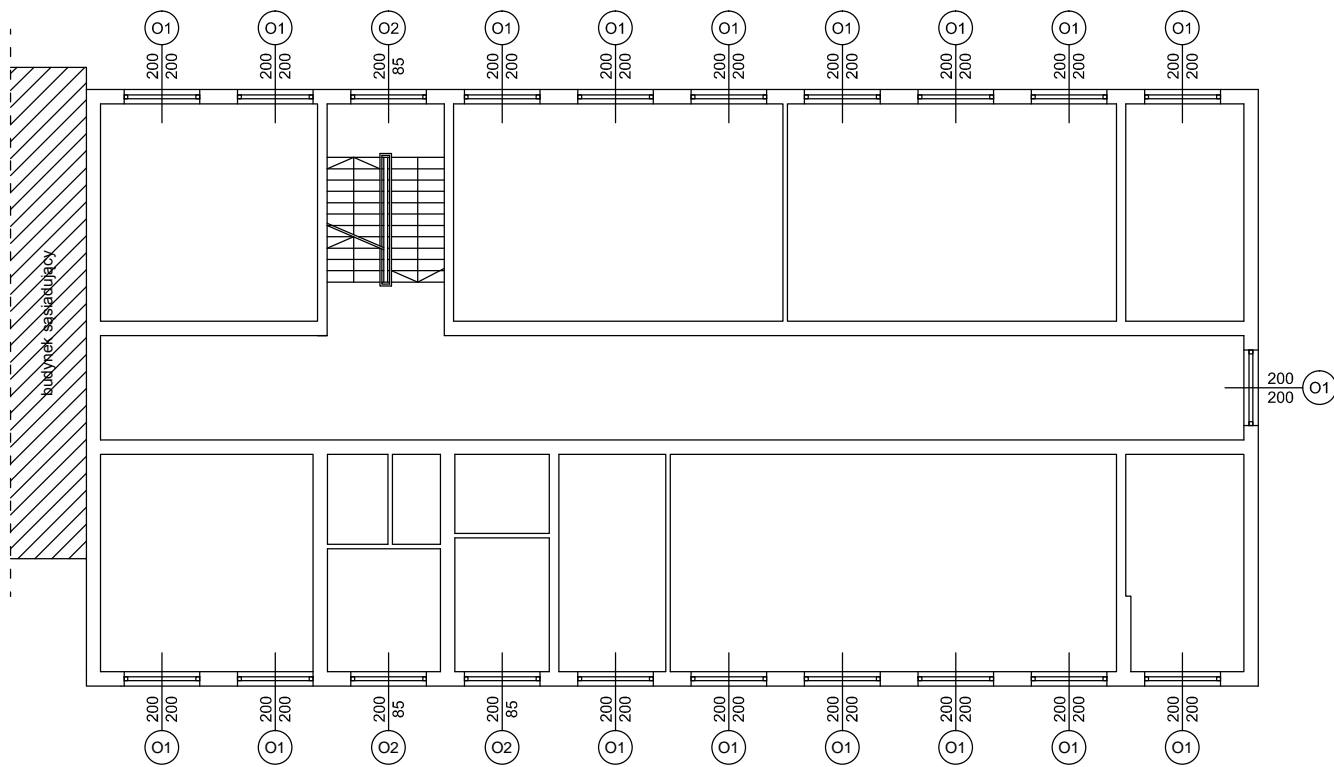
## WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ




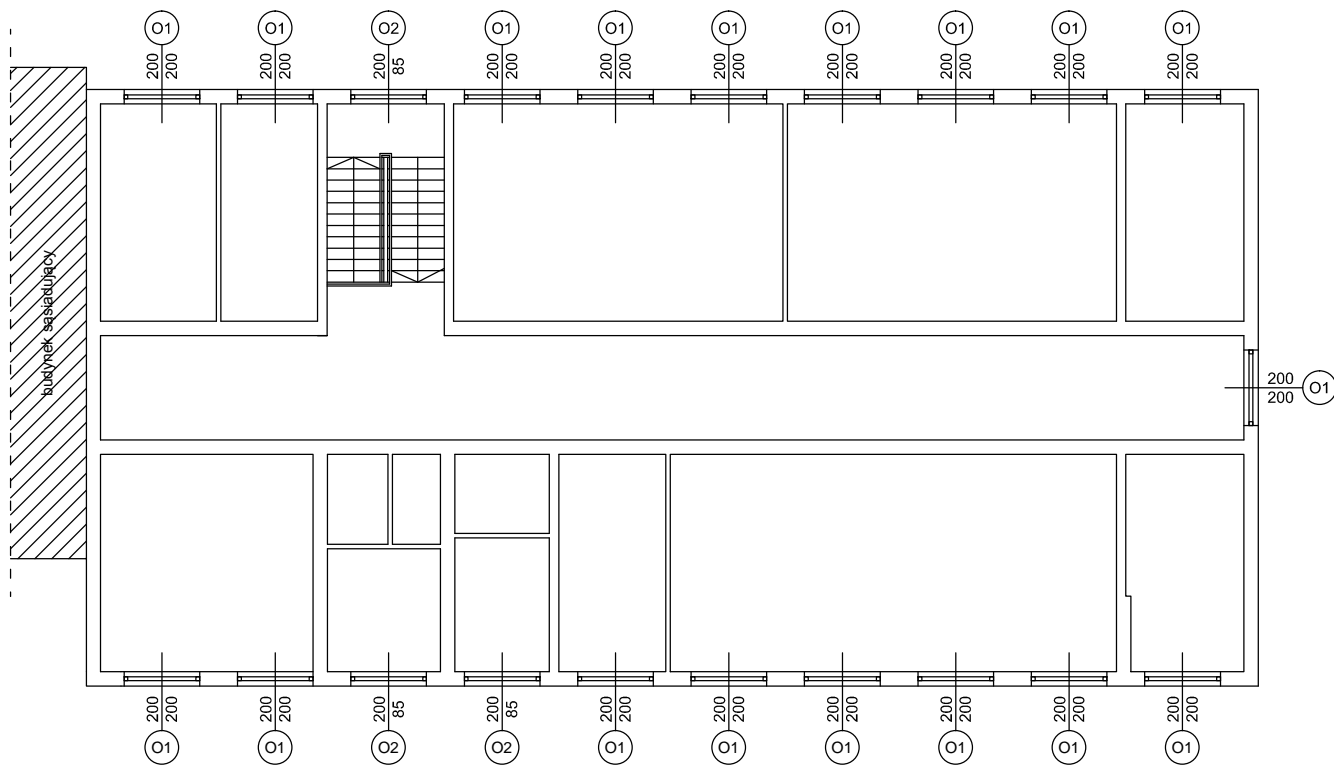
NAZWA WARIANTU			Wariant 1	Wariant 2
EMISJA RÓWNOWAŻNA	$E_r$	[kg/rok]	788,49	324,10
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\Delta E_r$	[kg/rok]	0,0	464,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	58,9
EMISJA CAŁKOWITA CO <sub>2</sub>	$E_{CO_2}$	[kg/rok]	123455,5	49778,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO <sub>2</sub>	$\Delta E_{CO_2}$	[kg/rok]	0,0	73677,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO <sub>2</sub>	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	59,7
EMISJA CAŁKOWITA CO	$E_{CO}$	[kg/rok]	18,6	7,9
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\Delta E_{CO}$	[kg/rok]	0,0	10,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	57,5
EMISJA CAŁKOWITA SO <sub>2</sub>	$E_{SO_2}$	[kg/rok]	135,5	49,4
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO <sub>2</sub>	$\Delta E_{SO_2}$	[kg/rok]	0,0	86,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO <sub>2</sub>	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	63,6
EMISJA CAŁKOWITA NO <sub>2</sub>	$E_{NO_2}$	[kg/rok]	112,8	44,3
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO <sub>2</sub>	$\Delta E_{NO_2}$	[kg/rok]	0,0	68,5
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO <sub>2</sub>	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	60,7
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	12,1	5,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	7,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	58,1
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	$E_{sadza}$	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\Delta E_{sadza}$	[kg/rok]	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\%E_{sadza}$	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	$E_{BaP}$	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\Delta E_{BaP}$	[kg/rok]	0,0000	0,0000
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	0,0



Temat: <b>Szkoła Podstawowa w Osinach</b>	Skala: <b>1:200</b>
Adres: <b>Osiny101,27-220Osiny</b>	Nr rysunku: <b>01</b>
Przedmiot rysunku: <b>Rzut parteru</b>	



Temat:	Szkoła Podstawowa w Osinach	Skala:	1:200
Adres:	Osiny101,27-220Osiny	Nr rysunku:	02
Przedmiot rysunku:	Rzut I piętra		



Temat:	Szkoła Podstawowa w Osinach	Skala:	1:200
Adres:	Osiny101,27-220Osiny	Nr rysunku:	03
Przedmiot rysunku:	Rzut II piętra		