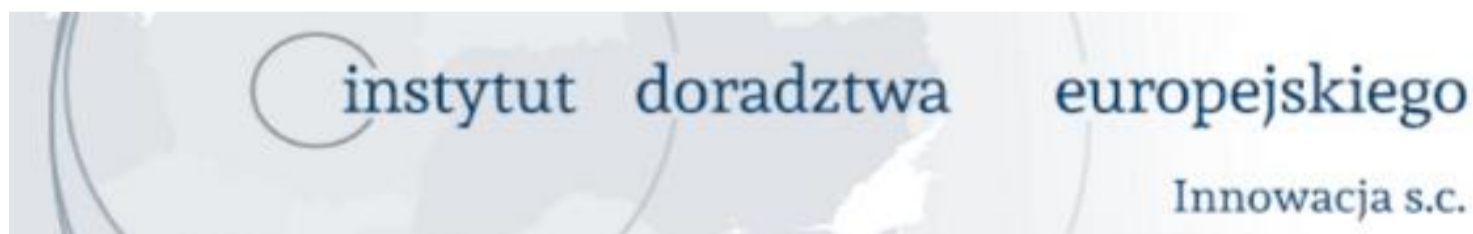


**KOMPLEKSOWY AUDYT ENERGETYCZNY
BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ
W TRĘBOWCU**

Inwestor	<p>Gmina Mirzec</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. 485 Trębowiec Duży 54</p> <p>Miejscowość 27-220 Mirzec Gmina: Mirzec Powiat: starachowicki Województwo: świętokrzyskie</p>	
Wykonawca audytu	<p>Instytut Doradztwa Europejskiego-Innowacja s.c.</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: 04/12/2016</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, e-mail: biuro@ide.krakow.pl
 REGON: 120056401, NIP: 676-22-95-149


TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU				
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU				
1.1	Rodzaj budynku/funkcja	budynek oświatowy - szkoła	1.2.	Rok budowy
				1970
1.3.	Inwestor: (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Mirzec Mirzec Stary 9 kod 27-220 Mirzec tel. +48(41)2713011, +48(41)2713033 ug_mirzec@poczta.onet.pl www.mirzec.pl	1.4.	Adres budynku: Trębowiec Duży 54 kod 27-220 Mirzec powiat starachowicki woj. świętokrzyskie
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt energetyczny				
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				
3. Audytor koordynujący wykonanie opracowania:				
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 Czczerk 14/40, tel. (+48) 604-968-380, e-mail: biuro@eko-deks.pl , eko-deks.pl				
				
4. Współautorzy opracowania:				
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.	Miejscowość:	Kraków	Data wykonania opracowania	grudzień 2016 r.
6. Spis treści				
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 ¹⁾

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 ³]	2807,00	2807,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	981,00	981,00
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	59,98	59,98
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1130,80	1130,80
7.	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	60	60
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kotłownie węglowa, ogrzewanie wodne, centralne	Kotłownie biomasowa, ogrzewanie wodne, centralne
11.	Współczynnik A/V _e [1/m]	0,34	0,34
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)]			
1.	Ściana zewnętrzna	1,982/0,423	0,194/0,144
2.	Dach	2,493/0,438	2,483/0,438
3.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	1,3	0,142
4.	Strop nad piwnicą	1,330	1,330
5.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,435/0,440	0,435/0,440
6.	Okna / drzwi balkonowe	1,8/3,0	0,900
7.	Drzwi zewnętrzne / bramy wejściowe	1,8/3,0	1,300
8.	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,782	0,194
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg} [-]	0,82	0,85
2.	Sprawność przesyłu η_{Hd} [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He} [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs} [-]	1,00	0,95
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
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg} [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu η_{Wd} [-]	1	1
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{We} [-]	1	1
4.	Sprawność akumulacji η_{Ws} [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna / kanały	okna / kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2 340	2 340
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,83	0,83

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾ c.d.

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	99,08	57,18
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,04	5,04
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	464,78	168,73
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	874,00	222,00
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	36,40	36,40
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 ² ·rok)]	131,62	47,78
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)]	247,50	62,87
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	69,20%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [PLN/GJ]	30,91	35,95
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [PLN/(MW·m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [PLN/m ³]	22,98	22,98
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [PLN/(MW·m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [PLN/(m ² m-c)]	1,95	0,50
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [PLN/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [PLN]	-	-

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾ c.d.

8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [PLN brutto]	548 399,61 zł	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,08%
Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [PLN brutto]	685 499,51 zł	Premia termomodernizacyjna [PLN brutto]	34 248,28 zł
Roczna oszczędność kosztów energii [PLN brutto/rok]	17 124,14 zł		

Objaśnienia

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

²⁾ 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.

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

⁴⁾ 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.	17 124,14 zł	685 499,51 zł	40,0
<u>AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</u>			
WYMIANA OŚWIETLENIA - LED - OPIS ZAŁĄCZNIK 6.	-	-	-
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (PV) - OPIS ZAŁĄCZNIK 6.	3 401,42 zł	48 359,59 zł	14,2
<u>ANALIZA EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO</u>			
<u>AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA</u>	20 525,56 zł	733 859,10 zł	35,8

*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
Zapotrzebowanie na ciepło (C.O.+WENT.+C.W.U.)	GJ/rok	779,40	225,40	554,00
	kWh/rok	216 502,89	62 612,77	153 890,12
	%	---	---	71,08%
Zapotrzebowanie na energię elektryczną (EE)	GJ/rok	109,78	90,41	19,37
	kWh/rok	30 493,60	25 113,30	5 380,30
	%	---	---	17,64%
Roczne zużycie energii pierwotnej EP	GJ/rok	1 710,83	324,85	1 385,98
	kWh/rok	475 235,60	90 235,00	385 000,60
	%	---	---	81,01%
Roczne zużycie energii końcowej EK	GJ/rok	1 302,81	464,88	837,93
	kWh/rok	361 895,20	129 134,80	232 760,40
	%	---	---	64,32%
Roczne zużycie energii użytkowej EU	GJ/rok	613,79	259,92	353,87
	kWh/m2rok	173,80	73,60	100,20
	kWh/rok	170 497,80	72 201,60	98 296,20
	%	---	---	57,65%
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	MgCO ₂ /rok	175,36	46,28	129,08
	%	---	---	73,61%
Roczna emisja pyłów PM*	kg/rok	504,70	21,70	483,00
	%	---	---	95,70%

* 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 CO₂ 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.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu 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).
2. 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)
3. 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).
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE - w sprawie efektywności energetycznej
5. Ustawa z 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z dn. 11.06.2016 r. poz. 831)
6. Polska Norma PN-EN ISO 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
7. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
10. PN-83/B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
11. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
12. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
13. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
14. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
15. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
16. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
17. Katalogi Sekocenbud, oferty lokalnych wykonawców robót termomodernizacyjnych, materiały informacyjne producentów materiałów budowlanych i urządzeń, informacje bankowe.
18. 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
- Krystyna Tomkowska - 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 okiennieo-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

Własność	prywatna	spółdzielcza	komunalna	X
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny	X
Adres	Trębowiec Duży 54			
Budynek	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1970		Rok zasiedlenia		1970	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u>	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowy	[m ²]	1149,41	10	Budynek podpiwniczony	częściowo	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	2807,00	11	Liczba klatek schodowych	1	
3	Kubatura całkowita	[m ³]	3655,40	12	Liczba kondygnacji	3	
4	Powierzchnia użytkowa	[m ²]	1130,80	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,6/3,1/3,5	
5	Powierzchnia korytarzy+klatek	[m ²]	245,31	14	Liczba użytkowników	60	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0,00				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m ²]	0,00	15	Liczba mieszkań / lokali wynajmowanych	1	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	59,98	16	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych	0	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	981,00				

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.



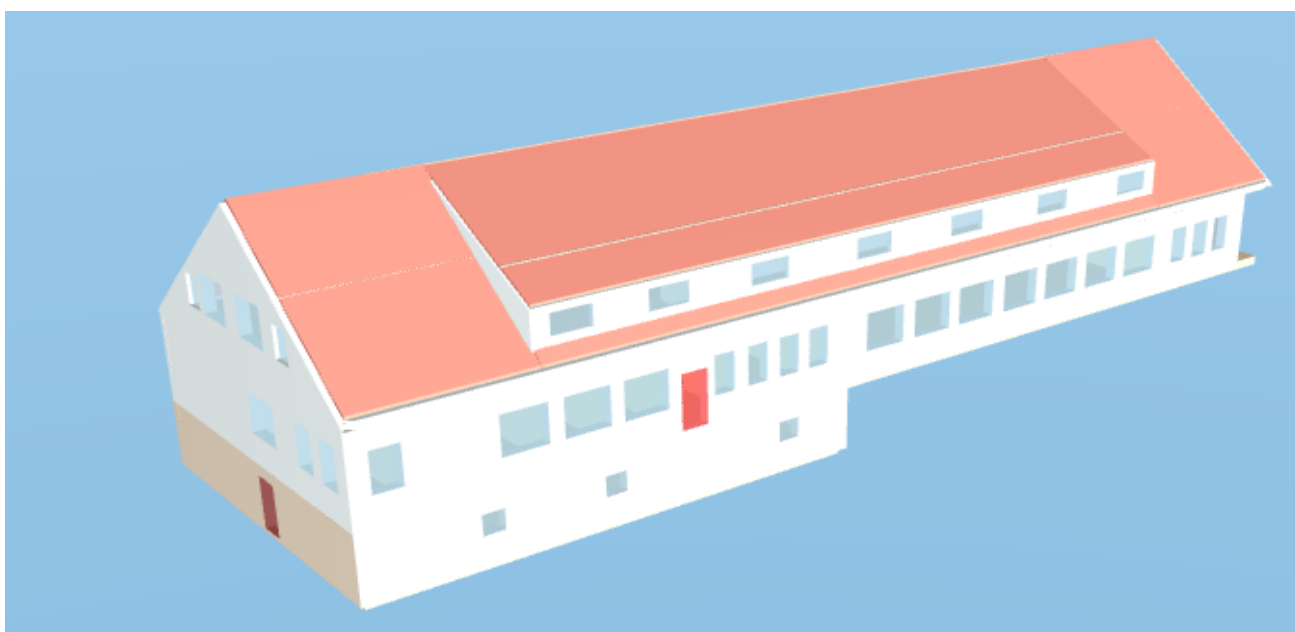
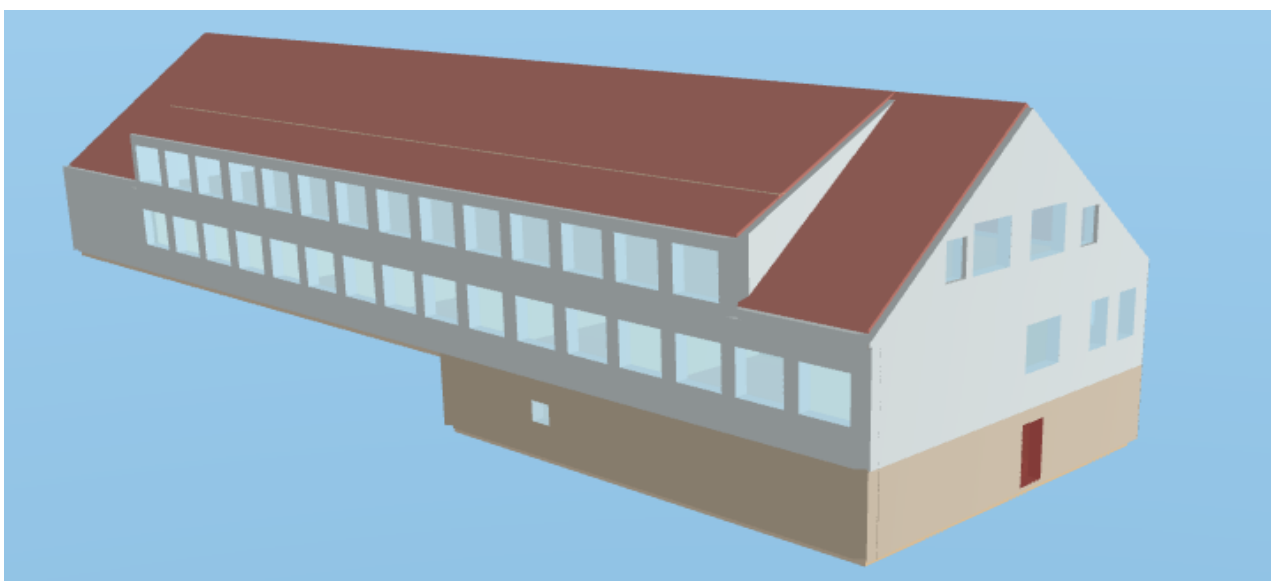
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa c.d.



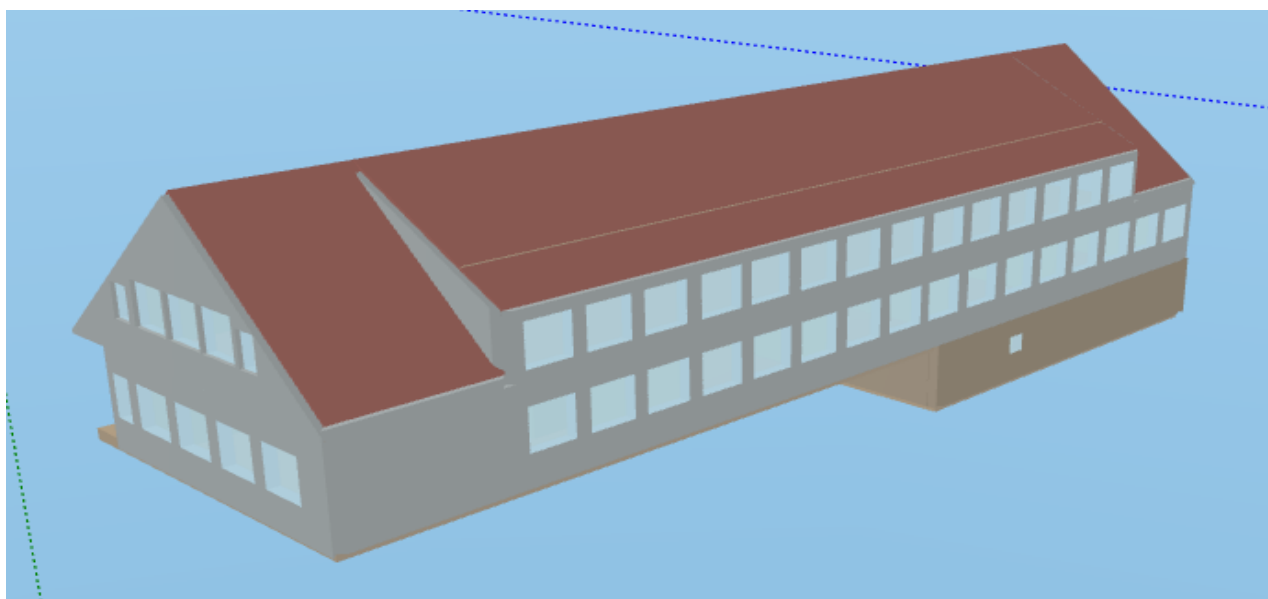
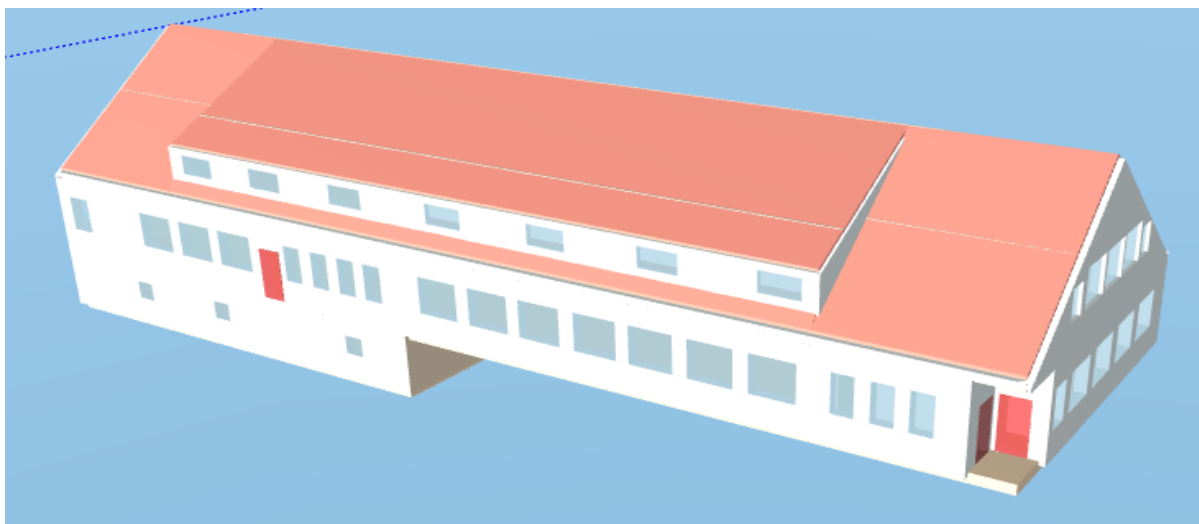
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa c.d.



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

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)

Podłogi na gruncie i w piwnicy betonowe, niedocieplone

Ściany zewnętrzne Szkoły wykonane są z cegły i drewna, niedocieplone

Dach Szkoły o konstrukcji drewnianej częściowo docieplony wełną mineralną o gr.14 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,050$ W/mK

Strop pod nieogrzewanym poddaszem drewniany niedocieplony

Stolarka okienna PCV o współczynniku przenikania ciepła $U=1,8/3,0$ W/m²K

Stolarka drzwiowa zewnętrzna drewniana, PCV o współczynniku przenikania ciepła $U=1,8/3,0$ W/m²K

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

SYMBOL	OPIS	U	A	Q _T	Q _{SOL}
		[W/m ² K]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
DACH	Dach	2,493	331,76		
DACH-OCIEP	Dach	0,438	309,48	28,05	
D1	Drzwi zewnętrzne	1,8	2,15	1,29	3,96
D2	Drzwi zewnętrzne	3	4,16	4,17	0,2
D3	Drzwi zewnętrzne	3	2		
O1	Okno zewnętrzne	1,8	1,5	0,9	2,76
O10	Okno zewnętrzne	3	1,02	1,02	0,06
O11	Okno zewnętrzne	1,8	0,53		
O2	Okno zewnętrzne	1,8	84,15	50,62	132,94
O3	Okno zewnętrzne	1,8	8,08	4,86	14,9
O4	Okno zewnętrzne	1,8	8,4	5,05	12,17
O5	Okno zewnętrzne	3	1,78		
O6	Okno zewnętrzne	1,8	1,27	0,77	1,88
O7	Okno zewnętrzne	1,8	3,06	1,84	4,82
O8	Okno zewnętrzne	3	39,6	39,7	1,43
O9LUKS	Okno zewnętrzne	2,778	2,88	2,67	6,27
PG-GR	Podłoga na gruncie	0,435	285,31	2,01	
PG-PIW	Podłoga w piwnicy	0,44	213,76	0,34	
STR-PIW	Strop ciepło do dołu	1,33	213,64	3,02	
STR-DREW	Strop ciepło do góry	1,185	511,63	5,67	
STR-POD-NI	Strop pod nieogr. poddaszem	1,3	328,91	89,79	
STR-DREW-Z	Strop zewnętrzny	1,171	3,23	0,93	
SW-12	Ściana wewnętrzna	1,764	380,71	0	
SW-25	Ściana wewnętrzna	1,181	299,39	0,44	
SZ-40	Ściana zewnętrzna	1,682	412,78	212,99	
SZ-DREW	Ściana zewnętrzna	0,423	56,64	7,98	
SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,782	158,66	0,03	

Objaśnienia:

U	<i>obliczony współczynnik przenikania ciepła przegrody [W/m² K]</i>
A	<i>powierzchnia przegrody w całym obiekcie [m²]</i>
Q_T	<i>straty energii cieplnej przez przenikanie [GJ/rok]</i>
Q_{SOL}	<i>zyski energii cieplnej od słońca [GJ/rok]</i>

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]	99,075
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	$q_{cwu\ sr}$ [kW]	5,0
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	464,8
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	743,0
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	30,91
	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 węglowej 75 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
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 $\eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} * \eta_{H,s} =$	η_{tot}	0,51
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 ²]		981	Cena prądu [zł/kWh]	0,65
nazwa urządzenia		q_{el} [W/m ²]	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]				735,8
razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok]				478,2

4.9. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

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

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

Powierzchnia ogrzewana A_f [m ²]		981	Cena prądu [zł/kWh]	0,65
nazwa urządzenia		q_{el} [W/m ²]	t_{el} [h/rok]	
1.				
2.				
razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok]				0,0
razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok]				0,0

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

Centralne ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, realizowane z wykorzystaniem lokalnej kotłowni węglowej o mocy 75 kW

4.12. Charakterystyka systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	2 340

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 (75W)
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	981,00
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P_n	W/m ²	12,65

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

symbol	przegroda opis	R [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]		Spełnia
		istniejące	wymagane	WT 2021	
Ściany zewnętrzne t >= 16 [°C]					
SZ-40	Ściana zewnętrzna	0,594	1,682	0,200	NIE
SZ-DREW	Ściana zewnętrzna	2,364	0,423	0,200	NIE
Ściany zewnętrzne t < 16 [°C]					
SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,279	0,782	0,300	NIE
Dach t < 16 [°C]					
DACH	Dach	0,401	2,493	0,150	NIE
DACH-OCIEP	Dach	2,281	0,438	0,150	NIE
Strop t >= 16 [°C]					
STR-POD-NI	Strop pod nieogr. poddaszem	0,769	1,300	0,150	NIE
Ściana/podłoga przy gruncie t >= 16 [°C]					
PG-GR	Podłoga na gruncie	2,298	0,435	0,300	NIE
PG-PIW	Podłoga w piwnicy	2,275	0,44	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 ² *K]	
	istniejące	wymagane WT2021
drzwi zewnętrzne	1,8/3,0	1,30
okno zewnętrzne	1,8/3,0	0,90

Stolarka okienna częściowo 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 węglowej o mocy 75 kW. Grzejniki żeliwne częściowo z zaworami termostatycznymi.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest centralnie z wykorzystaniem elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych

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>Przegrody zewnętrzne</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 θ_i obowiązujące od 2021 r. wynoszą:</p> <table> <tr> <td>Ściany zewnętrzne</td> <td>$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$</td> <td>$U_{max} = 0,20$</td> </tr> <tr> <td>Stropy</td> <td>$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$</td> <td>$U_{max} = 0,15$</td> </tr> <tr> <td>Podłoga na gruncie</td> <td>$\theta_i \text{ } ^\circ\text{C}$</td> <td>$U_{max} = 0,30$</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>Okna</p> <p>Część okien jest nieszczelna w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła U [W/m²K]</p>	<p>Pożądana wymiana wszystkich okien w Szkole na bardziej szczelne o współczynniku U odpowiadającym WT 2021 czyli 0,9 W/m²K.</p>									
3.	<p>Drzwi</p> <p>Część drzwi nieszczelna w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła U [W/m²K]</p>	<p>Pożądana wymiana części drzwi na bardziej szczelne o współczynniku U odpowiadającym WT 2021 czyli 1,30 W/m²K</p>									
4.	<p>Wentylacja</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>Instalacja ciepłej wody użytkowej</p> <p>Ciepła woda przygotowywana jest za pomocą elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych</p>	<p>Brak modernizacji</p>									
6.	<p>Instalacja centralnego ogrzewania</p> <p>Kotłownia węglowa 75 kW. Instalacja typu tradycyjnego. Ogólnie zły stan techniczny instalacji wewnętrznej. Grzejniki żeliwne częściowo z zaworami termostatycznymi.</p>	<p>Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie kotłowni węglowej na nową automatyczną biomasową wysokosprawną o minimalnej mocy 62 kW. Wymianie podlegać będzie również instalacja C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (35 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.</p>									
7.	<p>Instalacja elektryczna</p> <p>Energia elektryczna sieciowa</p>	<p>Planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej 5,4 kW (20 szt. x 270 W) w systemie on-grid jako pokrycie w max 70% zapotrzebowania obiektu w energię elektryczną.</p>									
8.	<p>Oświetlenie</p> <p>Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie świetlówkowe (2x36W) pozostała część to oświetlenie żarówkowe (75W)</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.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne (ściany, stropodach, dach, ściana piwnicy, podłoga piwnicy, strop nad piwnicą i nad przejazdami)	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zły. Ze względów technicznych i ekonomicznych zalecane jest przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji przegród zewnętrznych na warunki techniczne WT2021.
2.	Okna zewnętrzne	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.	Drzwi zewnętrzne	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.	Wentylacja: Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
5.	Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej	Brak modernizacji
6.	Podwyższenie sprawności instalacji centralnego ogrzewania	Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie kotłowni węglowej na nową automatyczną biomasową wysokosprawną o minimalnej mocy 62 kW. Wymianie podlegać będzie również instalacja C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (35 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.
7.	Energia elektryczna sieciowa	Planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej 5,4 kW (20 szt. x 270 W) w systemie on-grid jako pokrycie w max 70% zapotrzebowania obiektu w energię elektryczną.
8.	Oświetlenie	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 kotłowni węglowej na nową automatyczną biomasową wysokosprawną o minimalnej mocy 62 kW. Wymianie podlegać będzie również instalacja C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (35 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	Brak modernizacji
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°C)		4538,3	4538,3	dzień K/rok
	dla przegród zewnętrznych (16°C)		3078,3	3078,3	
O_{0m}	O_{1m}	Stała 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	30,91	35,95	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
Stała 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		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	412,78 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	412,78 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany przy użyciu styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 [W/mK]. W obliczeniach oporu cieplnego uwzględniono tynk cementowo-wapienny nałożony na izolacji o wsp. przewodzenia ciepła λ= 0,82 [W/mK] i grubości d= 0,01 m. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
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 ΔR	m ² K/W		3,76	4,42	5,01
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,595	4,357	5,013	5,607
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	184,66	25,20	21,90	19,58
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0278	0,0038	0,0033	0,0029
6	Roczna oszczędność kosztów $= (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	ΔO _{ru} zł/a		4 928,91	5 030,91	5 102,62
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		190,65	196,80	202,95
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		78 696,51	81 235,10	83 773,70
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		15,97	16,15	16,42
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,682	0,230	0,194	0,178
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² (robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUD IV. kwartał 2016, Cena jednostkowa uwzględnia podatek VAT na materiały budowlane w wysokości 23 %.						
Wybrany wariant : W2		Koszt :	81 235,10 zł	SPBT=	16,15 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna SZ-DREW		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	56,73 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	56,73 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany przy użyciu styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 [W/mK]. W obliczeniach oporu cieplnego uwzględniono tynk cementowo-wapienny nałożony na izolacji o wsp. przewodzenia ciepła λ= 0,82 [W/mK] i grubości d= 0,01 m. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
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 ΔR	m ² K/W		3,76	4,39	5,01
3	Opór cieplny R	m ² K/W	2,364	6,126	6,751	7,376
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	6,38	2,46	2,23	2,05
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0010	0,0004	0,0003	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	ΔO _{ru} zł/a		121,17	128,28	133,84
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		190,65	196,80	202,95
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		10 815,57	11 164,46	11 513,35
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		89,26	87,03	86,02
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,423	0,163	0,144	0,136
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² (robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUD IV. kwartał 2016, Cena jednostkowa uwzględnia podatek VAT na materiały budowlane w wysokości 23 %.						
Wybrany wariant : W2		Koszt :	11 164,46 zł	SPBT=	87,03 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna przy gruncie SZ-GR		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	158,66 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	158,66 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany przy użyciu styropianu XPS o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,031$ [W/mK]. W obliczeniach oporu cieplnego uwzględniono tynk cementowo-wapienny nałożony na izolacji o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,82$ [W/mK] i grubości $d = 0,02$ m. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,605	3,554	3,895
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,279	3,884	4,833	5,174
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	33,00	10,86	8,73	8,16
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0050	0,0016	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		684,35	750,19	767,80
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		190,65	196,80	202,95
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		30 248,53	31 224,29	32 200,05
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		44,20	41,62	41,94
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,782	0,257	0,194	0,184
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² (robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUD IV. kwartał 2016, Cena jednostkowa uwzględnia podatek VAT na materiały budowlane w wysokości 23 %.						
Wybrany wariant : W2		Koszt :	31 224,29 zł	SPBT=	41,62 lat	

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropo pod nieogrzewanym poddaszem STR-POD-NI		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 328,91 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz} = 328,91 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie przegrody przy użyciu płyt wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej.						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego dla WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego dla WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,63	6,25	6,88
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,769	6,39	7,02	7,64
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S \cdot \Delta t / R$	GJ/a	167,7	20,2	18,4	16,9
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,0171	0,0021	0,0019	0,0017
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		4 559	4 615	4 661
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		215,25	221,40	227,55
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		70 797,88	72 820,67	74 843,47
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		15,5	15,8	16,1
10	U_0, U_1	W/m ² K	1,300	0,16	0,142	0,13
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne.						
Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %						
Wybrany wariant: W2		Koszt	72 820,67 zł	SPBT=	15,8 lat	

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 $A_{ok} = 152,27 \text{ m}^2$ $V_{nom} = \Psi = 2340 \text{ m}^3/\text{h}$ $C_w = 1$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</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 U= 1,1 W/m²*K WT 2017 wariant W2 : OKNA o współczynniku U= 0,9 W/m²*K WT 2021</p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				W1	W2
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² *K	3,00	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,00	1,00	1,00
		Cm	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * Sd * A_{ok} * U$	GJ/a	179	66	54
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * Sd$	GJ/a	312	312	312
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	491	378	366
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0183	0,0067	0,0055
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0318	0,0318	0,0318
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0501	0,0385	0,0373
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		3 492,83	3 863,75
10	Koszt jednostkowy okien i drzwi N_{OK}	zł		910,20	984,00
11	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		138 596,15	149 833,68
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		138 596,15	149 833,68
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		39,7	38,8
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² (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>					
Wybrany wariant: W2		Koszt :	149 833,68 zł	SPBT=	38,8 lat

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana drzwi zewnętrznych	
<p>Dane: powierzchnia drzwi $A_{ok} = 8,31 \text{ m}^2$ $V_{nom} = \Psi = 2340 \text{ m}^3/\text{h}$ $C_w = 1$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi zewnętrznych istniejących o lepszych współczynnikach U</p> <p>wariant W1 : DRZWI o współczynniku $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ WT 2017 wariant W2 : DRZWI o współczynniku $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ WT 2021</p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				W1	W2
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	3,00	1,5	1,3
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	1,00
		C_m	-	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	10	5	4
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	312	312	312
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	322	317	316
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0010	0,0005	0,0004
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0318	0,0318	0,0318
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0328	0,0323	0,0322
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		154,55	185,46
10	Koszt jednostkowy okien i drzwi N_{OK}	zł		1 156,20	1 230,00
11	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		9 608,02	10 221,30
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		9 608,02	10 221,30
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		62,2	55,1
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² (drzwi) wg cen lokalnych firm Uwzględniono w ramach działania kompleksowego - wymianę wszystkich drzwi zewn. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %</p>					
Wybrany wariant: W2		Koszt :	10 221,30 zł	SPBT=	55,1 lat

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

Dane: $Q_{Hco} = 464,78$ GJ/a

$q_{Hco} = 99,075$ 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, członowe płytowe, stan techniczny:	dostateczny		
5	Zawory termostacyjne:	częściowo		
6	Zawory podpionowe:	brak		
7	Automatyka z regulacją węzła:	brak		
8	Modernizacja instalacji:	tak	data:	2015

Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie kotłowni węglowej na nową automatyczną biomasową wysokosprawną o minimalnej mocy 62 kW. Wymianie podlegać będzie również instalacja C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (35 szt.) wraz z zaworami termostacyjnymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1.	Dostawa i montaż technologii kotłowni kocioł na biomasę 70kW w wymiennikiem pionowym oraz rusztem uchylnym żeliwnym automatycznie czyszczony sterowany sondą Lambda, automatycznym startem i stopem kotła wraz z układem transportu do kotła z nagarniaczem piórowym D=4m, systemem pneumatycznym, zasobnik buforowy 1000l, układ podmieszania powrotu, układ załadunku do magazynu paliwa poprzez króćce załadunkowe pneumatyczne automatyka sterująca pogodowa, powiadomienie SMS, Kocioł na biomasę typu pellet drzewny	1	257 000,00	257 000,00
2.	Wymiana instalacji C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (35 szt.) wraz z zaworami termostacyjnymi	35	1 200,00	42 000,00
3.	Przegłą kotłowni + materiały eksploatacyjne	1	15 000,00	15 000,00
4.	Podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe	1	15 000,00	15 000,00
			RAZEM PLN brutto	329 000,00

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 węglowa	kotłownia biomasowa
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g} = 0,82$	$\eta_{H,g} = 0,85$
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	$\eta_{H,s} = 1,00$	$\eta_{H,s} = 0,95$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot} = 0,51$	$\eta_{tot} = 0,72$
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 węglowa,	Kotłownia biomasowa
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Lokalne źródło ciepła w budynku, bez izolacji na przewodach	Lokalne źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym
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	0,0991	0,0572
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu, Q_{HCO} - dla całego kompleksu	GJ/rok	464,78	168,73
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania, η_{tot}	-	0,51	0,72
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	743,04	189,00
7	Roczna opłata zmienna $O_{COz} = Q_{CO} \cdot O_z$	PLN brutto/rok	22 967,37	6 794,55
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	30,91	35,95
11	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym $O_{CO} = O_{COz} + O_{COm}$	PLN brutto/rok	22 967,37	6 794,55
12	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔOr_{CO}	PLN brutto/rok		16 172,82
13	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	PLN brutto		329 000,00
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = N_{CO} / \Delta Or_{CO}$	lat		20,3

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
5.	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	STR-POD-NI	72 820,67 zł	15,8
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-40	81 235,10 zł	16,1
1.	Modernizacja instalacji C.O.	---	329 000,00 zł	20,3
8.	Wymiana okien zewnętrznych	OK3,0	149 833,68 zł	38,8
7.	Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie	SZ-GR	31 224,29 zł	41,6
6.	Wymiana drzwi zewnętrznych	DZ3,0	10 221,30 zł	55,1
3.	Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-DREW	11 164,46 zł	87,0
SUMA			685 499,51 zł	---

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-POD-NI	X	X	X	X	
3	Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-40	X	X	X	X	
4	Wymiana okien zewnętrznych	OK3,0	X	X	X		
5	Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie	SZ-GR	X	X	X		
6	Wymiana drzwi zewnętrznych	DZ3,0	X	X			
7	Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-DREW	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	685 499,51 zł
W2	674 335,04 zł
W3	664 113,74 zł
W4	483 055,77 zł
W5	329 000,00 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. ¹⁾	η	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	0,0572	169	0,721	0,85	0,95	189,00	5 842	0,0050	36,40	6 573	0,0622	225,40	12 415	554	17 124
W2	0,0793	325	0,721	0,85	0,95	364,00	11 251	0,0050	36,40	6 573	0,0843	400,40	17 824	379	11 715
W3	0,0842	372	0,721	0,85	0,95	416,00	12 859	0,0050	36,40	6 573	0,0893	452,40	19 432	327	10 108
W4	0,0892	418	0,721	0,85	0,95	469,00	14 497	0,0050	36,40	6 573	0,0942	505,40	21 070	274	8 469
W5	0,0971	455	0,721	0,85	0,95	510,00	15 764	0,0050	36,40	6 573	0,1021	546,40	22 337	233	7 202
W0	0,0991	465	0,505	0,85	0,95	743,00	22 966	0,0050	36,40	6 573	0,1041	779,40	29 539		

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.		685 499,51 zł	17 124,14 zł	71,08%	137 100 zł	20,0%	109 679,92 zł	109 679,92 zł	34 248,28 zł	40,0	
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem											STR-POD-NI
	Docieplenie ściany zewnętrznej											SZ-40
	Wymiana okien zewnętrznych											OK3,0
	Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie											SZ-GR
	Wymiana drzwi zewnętrznych											DZ3,0
	Docieplenie ściany zewnętrznej											SZ-DREW
W2	Modernizacja instalacji C.O.		674 335,04 zł	11 714,89 zł	48,63%	134 867 zł	20,0%	107 893,61 zł	107 893,61 zł	23 429,78 zł	57,6	
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem											STR-POD-NI
	Docieplenie ściany zewnętrznej											SZ-40
	Wymiana okien zewnętrznych											OK3,0
	Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie											SZ-GR
	Wymiana drzwi zewnętrznych											DZ3,0
W3	Modernizacja instalacji C.O.		664 113,74 zł	10 107,57 zł	41,96%	132 823 zł	20,0%	106 258,20 zł	106 258,20 zł	20 215,14 zł	65,7	
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem											STR-POD-NI
	Docieplenie ściany zewnętrznej											SZ-40
	Wymiana okien zewnętrznych											OK3,0
	Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie											SZ-GR
W4	Modernizacja instalacji C.O.		483 055,77 zł	8 469,34 zł	35,16%	96 611 zł	20,0%	77 288,92 zł	77 288,92 zł	16 938,68 zł	57,0	
	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem											STR-POD-NI
	Docieplenie ściany zewnętrznej											SZ-40
W5	Modernizacja instalacji C.O.		329 000,00 zł	7 202,03 zł	29,89%	65 800 zł	20,0%	52 640,00 zł	52 640,00 zł	14 404,06 zł	45,7	
						263 200 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:

Modernizacja instalacji C.O.	---
Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	STR-POD-NI
Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-40
Wymiana okien zewnętrznych	OK3,0
Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie	SZ-GR
Wymiana drzwi zewnętrznych	DZ3,0
Docieplenie ściany zewnętrznej	SZ-DREW

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

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **71,08%** , czyli powyżej 25%.
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą **137 100 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 ścian zewnętrznych przy gruncie styropianem XPS 031 o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda=0,031$ [W/mK] o grubości 10 cm.
3. Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną o współczynniku nie większym niż $\lambda=0,032$ [W/mK] o grubości 20 cm

- Wymiana starych okien zewnętrznych na okna o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $U=0,9$ [W/m²*K] spełniających WT2021 oraz starych drzwi zewnętrznych o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $U=1,3$ [W/m²*K] spełniających WT2021.

- Planowana modernizacja polegać będzie na wymianie kotłowni węglowej na nową biomasową wysokosprawną o minimalnej mocy 62 kW. Wymianie podlegać będzie również instalacja C.O. wraz z grzejnikami żeliwnymi na płytowe (35 szt.) wraz z zaworami termostatycznymi. Dodatkowymi elementami będą podstawowe systemy zarządzania energią: czujniki temperatury, liczniki ciepła, zawory podpionowe itp.

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Koszt	Koszt całkowity
			zł/m ² , zł/szt.	PLN brutto
1.	Modernizacja instalacji C.O. ---	1,00	329 000,00 zł	329 000,00 zł
2.	Docieplenie ściany zewnętrznej SZ-40	412,78	196,80 zł	81 235,10 zł
3.	Docieplenie ściany zewnętrznej SZ-DREW	56,73	196,80 zł	11 164,46 zł
4.	Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem STR-POD-NI	328,91	221,40 zł	72 820,67 zł
5.	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ3,0	8,31	1 230,00 zł	10 221,30 zł
6.	Docieplenie ściany zewnętrznej przy gruncie SZ-GR	158,66	196,80 zł	31 224,29 zł
7.	Wymiana okien zewnętrznych OK3,0	152,27	984,00 zł	149 833,68 zł
			SUMA	685 499,51 zł

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót PLN brutto wyniesie:		685 499,51 zł
Udział środków własnych inwestora:	20,0%	137 099,90 zł
Kredyt bankowy:	80,0%	548 399,61 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		34 248,28 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		40,0

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania Inwestora powinny obejmować:

Priorytetowe wdrożenie działań termomodernizacyjnych wykazanych w powyższym audycie

1. energetycznym w wariantcie optymalnym na spełniające warunki techniczne WT2021, z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii.

Montaż instalacji fotowoltaicznej w systemie on-grid 5,4 kWp (skojarzona z siecią

2. 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 węglowa
	Po modernizacji:	kotłownia biomasowa

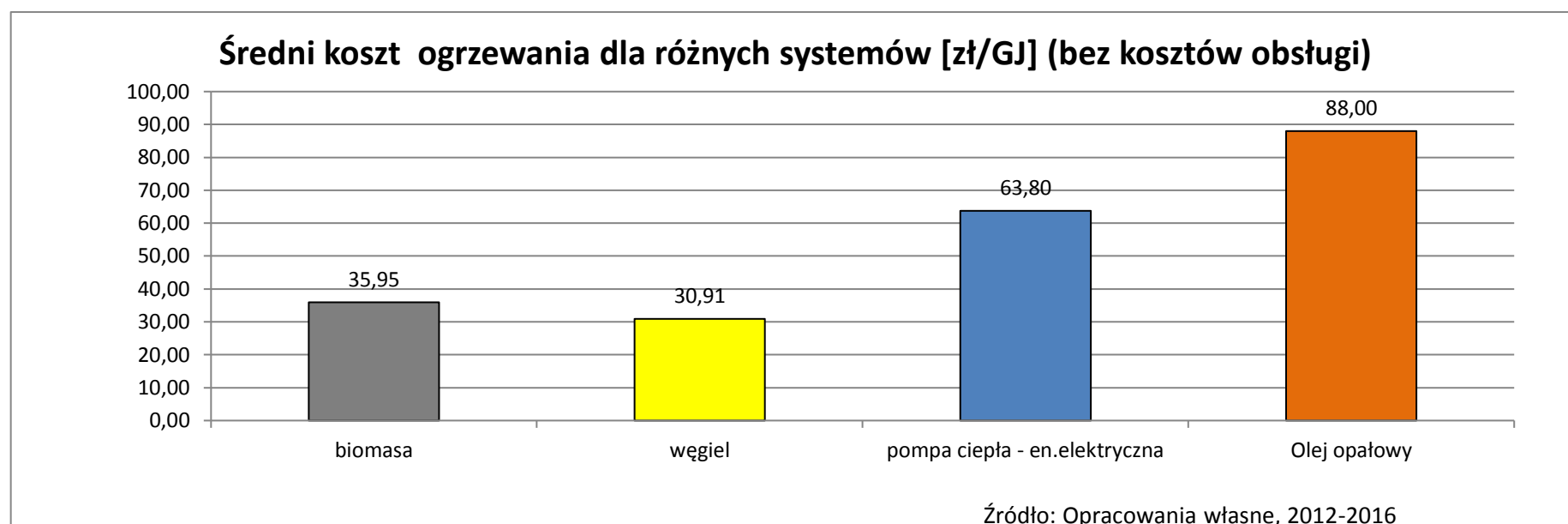
Przed modernizacją			
		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Oplata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem opłata stała O_{0m}	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Oplata zmienna za ciepło	zł/GJ	25,13	30,91
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
Razem opłata zmienna O_{0z}	zł/GJ	25,13	30,91
Abonament A_{b0}	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0,00	0,00

Po modernizacji			
		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Oplata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem opłata stała O_{im}	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Oplata zmienna za ciepło	zł/GJ	29,23	35,95
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
Razem opłata zmienna O_{lz}	zł/GJ	29,23	35,95
Abonament A_{b1}	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0,00	0,00

Wyliczenie kosztów ogrzewania				
lp.	omówienie	jednostka	Kotłownia gazowa	Komentarz
1.	q_{0co} - obliczeniowa moc cieplna c.o.	[MW]	0,10	Wg Audytora OZC
2.	Q_{0co} - roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	[GJ/rok]	464,78	Wg Audytora OZC
3.	ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,51	
4.	obniżenie nocne	-	0,95	
5.	obniżenie tygodniowe	-	0,85	
6.	$Q_{0,1co}$ - sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	743,00	
7.	Całkowity koszt 1 GJ	[zł/GJ]	30,91	poz. 14
8.	Wartość opałowa węgla	MJ/kg	26,50	wg dokumentu: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016
9.	Szacowane zużycie węgla	kg/rok	10 000	W sezonie standardowym
10.	roczna opłata zmienna	[zł/rok]	22 963 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]	35 798 zł	
14.	Całkowity koszt 1 GJ	[zł/GJ]	30,91 zł	

** - NA PODSTAWIE FAKTUR ORAZ INFORMACJI OD ZAMAWIAJĄCEGO

	Rodzaj paliwa	zł/GJ
Kotłownia biomasowa	biomasa	35,95
Kocioł węglowy (stan istniejący)	węgiel	30,91
Pompa ciepła	pompa ciepła - en.elektryczna	63,80
Olej opałowy	Olej opałowy	88,00



Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego (wentylacja naturalna)

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i>	<i>Strumień w m³/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	0	70	0,019	0,000
łazienka (z WC lub bez)	2	50	0,014	0,028
ilość osób użytkujących obiekt	60	20	0,006	0,333
oddzielne WC	2	30	0,008	0,017
klatki schodowe	1	120	0,033	0,033
Przyjęto dla klatki schodowej 0,5 h ⁻¹	ŁĄCZNIE V_o			0,411 m ³ /s
				2340,3 m ³ /h
			V _o =	2 340 h ⁻¹
			Kubatura wentylowana budynku	2 807 m ³
			krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,83 h ⁻¹

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

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

$$V_{\text{nom}} = \Psi = \boxed{2\,340,3} \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynniki korekcyjne

	Przed	Po
c _r	1,00	0,85
c _w	1,00	1,00
c _m	1,00	1,00

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

$$c_r * c_w * V_{\text{nom}} \begin{array}{|l|l|} \hline \boxed{2\,340,3} & \boxed{1\,989,3} \\ \hline \end{array} \text{ m}^3/\text{h}$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m * \Psi \begin{array}{|l|l|} \hline \boxed{2\,340,3} & \boxed{2\,340,3} \\ \hline \end{array} \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Strumień powietrza wentylacyjnego V _o wg PB-83/B-03430	0,411	m³/s
Strumień powietrza pochodzącego z infiltracji, dla budynku bez próby szczelności	0,140	m³/s
Całkowity strumień pow. wentylacyjnego, V_{ve}	0,551	m³/s
	2340,30	m³/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 ρ	kg/m ³	1000		1000	
jed. odniesienia - ilość osób L	-	60		60	
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 ³ /(m ² · doba)	0,8		0,8	
powierzchnia pomieszczeń o reulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f	m ²	981,00		981,00	
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55		55	
temperatura wody zimnej θ_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	8 251,6		8 251,6	
		nieodnawialne	odnawialne	nieodnawialne	odnawialne
Udział odnawialnych źródeł energii	%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96		0,96	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1		1	
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85		0,85	
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1		1	
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,816	0,00	0,816	0,00
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	10 112,26		10 112,26	0,00
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	36,40	0,00	36,40	0,00
Roczne zapotrzeb. na en. końcową na cwu $Q_{0K,W}$	GJ/rok	36,40		36,40	

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 ³ /h	0,07848		0,07848	
$V_{h\text{sr}} = (V_{wi} * A_f) / (\tau * 1000)$					
Czas użytkowania τ	godz	10		10	
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.	-	3,432		3,432	
$N_h = 9,32 * L^{-0,244}$					
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody	GJ/m ³	0,231		0,231	
$Q_{cwj} = c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$					
Współczynnik akumulacyjności ϕ	-	0,150		0,150	
Współczynnik redukcji	-	0,733		0,733	
Max. moc c.w.u.	kW	17,3		17,3	
$q_{cwu}^{\text{max}} = V_{h\text{sr}} * Q_{cwj} * N_h * 10^6 / 3600$					
Średnia moc c.w.u.	kW	5,04		5,04	
$q_{cwu\text{sr}} = q_{cwu}^{\text{max}} / N_h$					

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. ^{*)}	zł	6 572,97		6 572,97	
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej	zł/m ³	22,98		22,98	

ilość wody w roku

m3 286

* Ogrzewanie elektryczne koszt:

zł/kWh 0,65

* Ogrzewanie gazowe koszt:

zł/GJ 30,91 35,95

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	0,057184	168,73
W2	0,079260	325,35
W3	0,084214	371,82
W4	0,089168	418,30
W5	0,097094	455,48
W0	0,099075	464,78

Objaśnienia:

W0 - stan istniejący

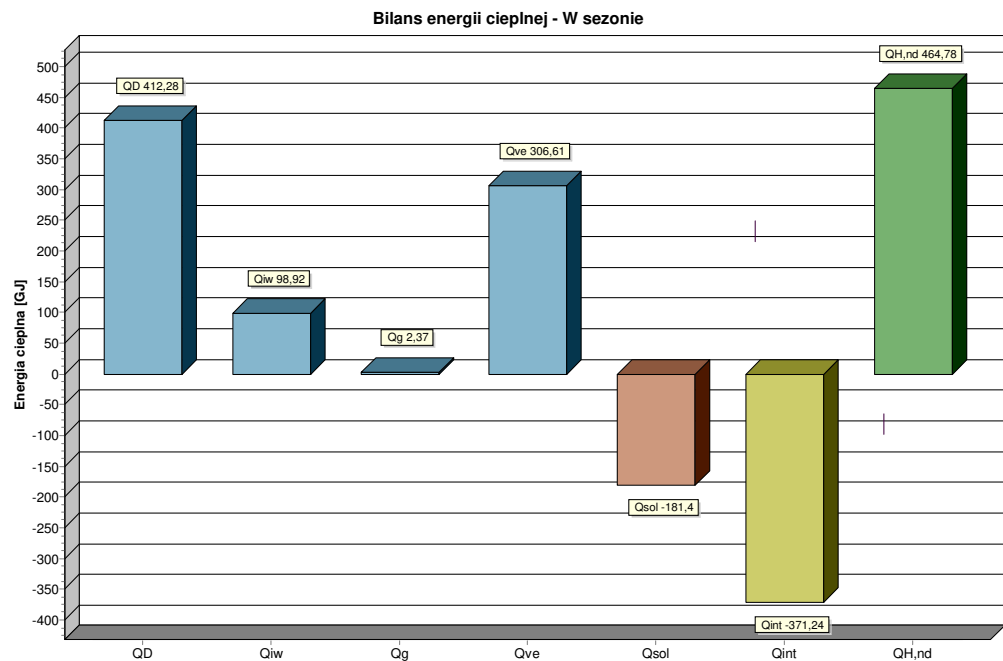
W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa w Trębowcu	
	W0-STAN ISTNIEJĄCY	
Miejscowość:	Trębowiec Duży	
Adres:	Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży	
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 θ_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 ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_{IH} :	981,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_{IH} :	2807,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	67242	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	31833	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	99075	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	99075	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	101,0	W/m ²

Wyniki - Ogólne

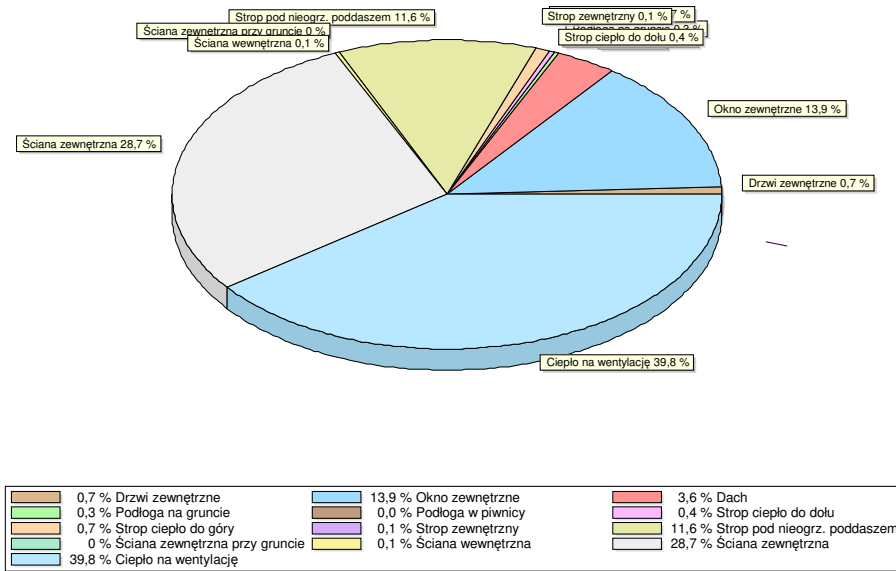
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	35,3	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	301,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2340,3	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_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 $V_{v,H}$:	2340,3	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	464,78	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	129106	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	981	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2807,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	473,8	MJ/(m ² rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	131,6	kWh/(m ² rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	165,6	MJ/(m ³ rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	46,0	kWh/(m ³ 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 θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	5	
Liczba pomieszczeń:	28	



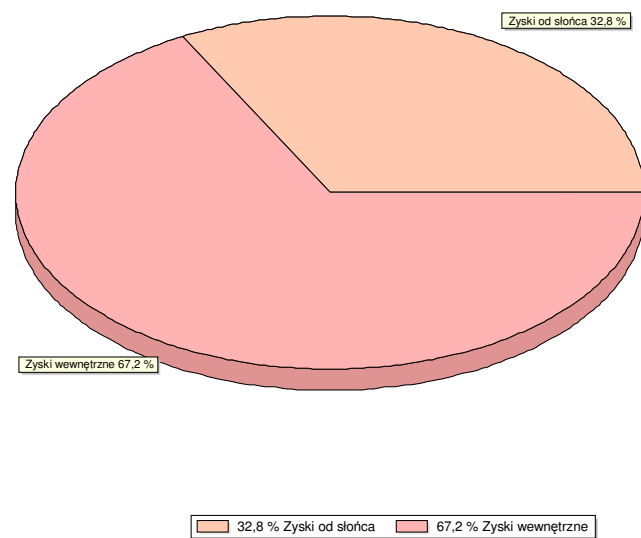
Bil	Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}	C _m	H _{tr,adj}	H _{ve,adj}
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K
■	Styczeń	31	-1,2	63,98	16,86	0,20	44,19	0,972	6,13	31,53	88,64	255058,3	1595,1	794,12
■	Luty	28	-2,1	60,48	16,01	0,18	46,12	0,977	6,30	28,48	88,79	255058,3	1595,0	794,12
■	Marzec	31	0,5	58,36	15,22	0,20	40,55	0,950	13,35	31,53	71,70	255058,3	1595,0	794,12
■	Kwiecień	30	7,5	34,10	8,19	0,20	25,57	0,836	18,98	30,51	26,69	255058,3	1594,7	794,12
■	Maj	31	13,0	17,06	3,16	0,20	13,80	0,531	25,63	31,53	3,87	255058,3	1592,7	794,12
■	Czerwiec	30	15,2	9,48	1,00	0,20	9,09	0,333	26,75	30,51	0,72	255058,3	1589,2	794,12
■	Lipiec	31	17,7	1,53	-1,37	0,20	3,74	0,070	27,03	31,53	0,01	255058,3	1570,9	794,12
■	Sierpień	31	16,0	7,15	0,27	0,20	7,38	0,268	23,13	31,53	0,36	255058,3	1586,4	794,12
■	Wrzesień	30	12,7	17,47	3,34	0,20	14,44	0,630	15,69	30,51	6,35	255058,3	1592,9	794,12
■	Październik	31	8,5	31,93	7,50	0,20	23,43	0,860	9,76	31,53	27,56	255058,3	1594,5	794,12
■	Listopad	30	2,3	50,73	13,05	0,20	36,70	0,958	4,44	30,51	67,19	255058,3	1595,0	794,12
■	Grudzień	31	0,0	60,02	15,70	0,20	41,62	0,969	4,21	31,53	82,90	255058,3	1595,0	794,12
	W sezonie	365	7,6	412,28	98,92	2,37	306,61	0,643	181,40	371,24	464,78	255058,3	1594,8	794,12

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	5,46	1518	0,7
Okno zewnętrzne	107,45	29847	13,9
Dach	28,05	7793	3,6
Podłoga na gruncie	2,01	557	0,3
Podłoga w piwnicy	0,34	95	0,0
Strop ciepło do dołu	3,02	840	0,4
Strop ciepło do góry	5,67	1574	0,7
Strop zewnętrzny	0,93	259	0,1
Strop pod nieogr. poddaszem	89,79	24941	11,6
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,03	7	0,0
Ściana wewnętrzna	0,44	122	0,1
Ściana zewnętrzna	220,97	61381	28,7
Ciepło na wentylację	306,61	85170	39,8
Razem	770,78	214104	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
* Zyski od słońca	181,40	50388	32,8
Zyski wewnętrzne	371,24	103122	67,2
± Razem	552,63	153510	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	R	U	U _{max}	WT	Φ _T	A	Q _T	Q _{sol}
		m ² ·K/W	W/m ² ·K	W/m ² ·K	OK	W	m ²	GJ/rok	GJ/rok
DACH-OCIEP	Dach	2,281	0,438	0,150	Nie	3983	309,48	28,05	
DACH	Dach	0,401	2,493	0,700	Nie	10093	331,76		
D3	Drzwi zewnętrzne		3,000	1,300	Nie	191	2,00		
D2	Drzwi zewnętrzne		3,000	1,300	Nie	499	4,16	4,17	0,20
D1	Drzwi zewnętrzne		1,800	1,300	Nie	155	2,15	1,29	3,96
O9LUKS	Okno zewnętrzne		2,778	0,900	Nie	320	2,88	2,67	6,27
O8	Okno zewnętrzne		3,000	0,900	Nie	4752	39,60	39,70	1,43
O7	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	220	3,06	1,84	4,82
O6	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	92	1,27	0,77	1,88
O5	Okno zewnętrzne		3,000		Tak	165	1,78		
O4	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	605	8,40	5,05	12,17
O3	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	582	8,08	4,86	14,90
O2	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	6059	84,15	50,62	132,94
O11	Okno zewnętrzne		1,800		Tak	31	0,53		
O10	Okno zewnętrzne		3,000	0,900	Nie	122	1,02	1,02	0,06
O1	Okno zewnętrzne		1,800	0,900	Nie	108	1,50	0,90	2,76
PG-GR	Podłoga na gruncie	2,298	0,435	0,300	Nie	2575	285,31	2,01	
PG-PIW	Podłoga w piwnicy	2,275	0,440	0,300	Nie	760	213,76	0,34	
STR-PIW	Strop ciepło do dołu	0,752	1,330	0,250	Nie	0	213,64	3,02	
STR-DREW	Strop ciepło do góry	0,844	1,185	0,150	Nie	0	511,63	5,67	
STR-POD-NI	Strop pod nieogr. poddaszem	0,769	1,300	0,150	Nie	0	328,91	89,79	
STR-DREW-Z	Strop zewnętrzny	0,854	1,171	0,150	Nie	119	3,23	0,93	
SW-25	Ściana wewnętrzna	0,846	1,181	0,300	Nie	0	299,39	0,44	
SW-12	Ściana wewnętrzna	0,567	1,764	1,000	Nie	0	380,71	0,00	
SZ-DREW	Ściana zewnętrzna	2,364	0,423	0,200	Nie	956	56,64	7,98	
SZ-40	Ściana zewnętrzna	0,594	1,682	0,200	Nie	26063	412,78	212,99	
SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,279	0,782		Tak	565	158,66	0,03	

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{\text{int,H}}$	A	A_u	Typ	V	Φ_{HL}	Φ_{T}
		°C	m ²	m ²	A_u	m ³	W	W
1	Piwnica 1	11,9	31,79	0,00	-1	74,7	0	19
2	Piwnica 2	11,0	45,18	0,00	-1	106,2	0	19
3	Piwnica 3	11,0	26,79	0,00	-1	63,0	0	10
4	Piwnica 4	12,3	39,76	0,00	-1	93,4	0	9
5	Pokój 5	20,0	47,52	47,52	1	111,7	1801	0
101	Korytarz 101	20,0	162,76	0,00	-1	515,9	12150	983
102	Korytarz 102	20,0	1,34	0,00	-1	4,2	1132	126
103	Korytarz 103	20,0	5,04	0,00	-1	16,0	2174	259
104	Korytarz 104	20,0	2,38	0,00	-1	7,5	150	9
105	Korytarz 105	20,0	2,59	0,00	-1	8,2	87	0
106	WC 106	20,0	16,54	16,54	1	52,4	1729	193
107	WC 107	20,0	13,01	13,01	1	41,3	939	95
108	Łazienka bez okna 108	24,0	2,19	2,19	1	7,0	248	0
109	Pokój 109	20,0	10,79	10,79	1	34,2	2480	234
110	Pokój 110	20,0	6,34	6,34	1	20,1	2103	207
111	Pokój 111	20,0	16,29	16,29	1	51,6	1878	153
112	Biuro 112	20,0	7,57	7,57	1	24,0	1084	87
113	Biuro 113	20,0	7,57	7,57	1	24,0	1084	87
114	Pokój 114	20,0	13,50	13,50	1	42,8	1607	161
115	Sala lekcyjna 115	20,0	35,35	35,35	1	112,1	5042	260
116	Sala lekcyjna 116	20,0	35,43	35,43	1	112,3	5263	259
117	Sala lekcyjna 117	20,0	35,43	35,43	1	112,3	5322	292
118	Sala lekcyjna 118	20,0	35,16	35,16	1	111,4	5292	297
119	Sala lekcyjna 119	20,0	50,61	50,61	1	160,4	9353	602
201	Korytarz 201	20,0	71,20	0,00	-1	169,6	5090	263
202	Pokój 202	20,0	402,38	402,38	1	1067,9	33068	1347
203	Pokój 203	-7,4	386,11	386,11	1	507,9	0	26
204	Pokój 204	-12,8	9,04	9,04	1	3,3	0	51

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A _c	N	A	Opis
		m	m ²	szt.	m ²	
	D1	2,15×2,15	2,15	1	2,15	Drzwi zewnętrzne
	D2	2,08×2,08	2,08	1	2,08	Drzwi zewnętrzne
	D2	2,08×2,08	2,08	1	2,08	Drzwi zewnętrzne
	D3	2,00×2,00	2,00	1	2,00	Drzwi zewnętrzne
	DACH	A _c =331,756 m ²	331,76	1	331,76	Dach
	DACH-OCIEP	A _c =309,484 m ²	309,48	1	309,48	Dach
	O1	1,50×1,50	1,50	1	1,50	Okno zewnętrzne
	O10	1,02×1,20	1,02	1	1,02	Okno zewnętrzne
	O11	0,53×0,71	0,53	1	0,53	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	4	9,90	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	3	7,43	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A _c	N	A	Opis
		m	m ²	szt.	m ²	
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O3	1,15×1,50	1,15	3	3,46	Okno zewnętrzne
	O3	1,15×1,50	1,15	3	3,46	Okno zewnętrzne
	O3	1,16×1,50	1,16	1	1,16	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O5	0,59×0,77	0,59	1	0,59	Okno zewnętrzne
	O5	0,59×0,77	0,59	1	0,59	Okno zewnętrzne
	O5	0,59×0,77	0,59	1	0,59	Okno zewnętrzne
	O6	1,27×1,50	1,27	1	1,27	Okno zewnętrzne
	O7	0,36×1,20	0,36	1	0,36	Okno zewnętrzne
	O7	0,66×1,20	0,66	1	0,66	Okno zewnętrzne
	O7	1,02×1,20	1,02	1	1,02	Okno zewnętrzne
	O7	1,02×1,20	1,02	1	1,02	Okno zewnętrzne
	O8	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O8	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O8	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A _c	N	A	Opis
		m	m ²	szt.	m ²	
	O8	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O9LUKS	1,44×1,60	1,44	1	1,44	Okno zewnętrzne
	O9LUKS	1,44×1,60	1,44	1	1,44	Okno zewnętrzne
	PG-GR	A _c =285,315 m ²	285,31	1	285,31	Podłoga na gruncie
	PG-PIW	A _c =213,762 m ²	213,76	1	213,76	Podłoga w piwnicy
	STR-DREW	A _c =511,625 m ²	511,63	1	511,63	Strop ciepło do góry
	STR-DREW-Z	A _c =3,230 m ²	3,23	1	3,23	Strop zewnętrzny
	STR-PIW	A _c =213,645 m ²	213,64	1	213,64	Strop ciepło do dołu
	STR-POD-NI	A _c =328,910 m ²	328,91	1	328,91	Strop pod nieogrz. poddaszem
	SW-12	A _c =380,713 m ²	380,71	1	380,71	Ściana wewnętrzna
	SW-25	A _c =299,393 m ²	299,39	1	299,39	Ściana wewnętrzna
	SZ-40	A _c =412,777 m ²	412,78	1	412,78	Ściana zewnętrzna
	SZ-DREW	A _c =56,639 m ²	56,64	1	56,64	Ściana zewnętrzna
	SZ-GR	A _c =158,657 m ²	158,66	1	158,66	Ściana zewnętrzna przy gruncie

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU	CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU
Użyteczności publicznej	Całość budynku

ADRES BUDYNKU
Trębowiec Duży, Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży

NAZWA PROJEKTU
Szkoła Podstawowa w Trębowcu WO-STAN ISTNIEJĄCY

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 519,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	3 655,4
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	2 807,0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,147
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	0,0

DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _e	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Kielce Suków

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	67 242,2
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	31 833,1
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	99 075,3
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIŁONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	99 075,3

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA			
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	101,0
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	35,3

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWWCZY	Węgiel kamienny - wartość opała z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego handlu	0,057	Mg
	Energia elektryczna.	0,968	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	10,424	kWh
CHŁODZENIA			

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	30,000	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DACH	Dach	Dach	2,493	0,700	P	✘	331,76
2	DACH-OCIEP	Dach	Dach	0,438	0,150	P	✘	309,48
3	PG-GR	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,435	0,300	P	✘	285,31
4	PG-PIW	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,440	0,300	P	✘	213,76
5	STR-DREW	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	1,185	0,150	P	✘	511,63
6	STR-DREW-Z	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	1,171	0,150	P	✘	3,23
7	STR-PIW	Strop ciepło do dołu	Strop ciepło do dołu	1,330	0,250	P	✘	213,64
8	STR-POD-NI	Strop pod nieogr. poddaszem	Strop pod nieogr. poddaszem	1,300	0,150	P	✘	328,91
9	SW-12	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,764	1,000	P	✘	380,71
10	SW-25	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,181	0,300	P	✘	299,39
11	SZ-40	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	1,682	0,200	P	✘	412,78
12	SZ-DREW	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,423	0,200	P	✘	56,64
13	SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,782		P		158,66

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	D1	Drzwi zewnętrzne	0,67	1,800	1,300	P	✘	2,15
2	D2	Drzwi zewnętrzne		3,000	1,300	P	✘	4,16
3	D3	Drzwi zewnętrzne		3,000	1,300	P	✘	2,00
4	O1	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	1,50
5	O10	Okno zewnętrzne		3,000	0,900	P	✘	1,02
6	O11	Okno zewnętrzne	0,67	1,800		P		0,53
7	O2	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	84,15
8	O3	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	8,08
9	O4	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	8,40
10	O5	Okno zewnętrzne		3,000		P		1,78
11	O6	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	1,27
12	O7	Okno zewnętrzne	0,67	1,800	0,900	P	✘	3,06
13	O8	Okno zewnętrzne		3,000	0,900	P	✘	39,60
14	O9LUKS	Okno zewnętrzne	0,75	2,778	0,900	P	✘	2,88

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ WĘGLOWY - wyprodukowany po 2000 r.	0,82
	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	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00

SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	AKUMULACJA CIEPŁA		
		Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

WENTYLACJA

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	162 289,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	321 289,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	950,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	322 239,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	353 418,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 849,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	356 268,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	162 289,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	321 289,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	950,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	322 239,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	353 418,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 849,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	356 268,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
PARAMETRY PRACY		[°C]	

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

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

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ WĘGLOWY - wyprodukowany po 2000 r.			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,82

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 GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,51

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWEPOMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	7 059

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 ²]	0,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI**CIEPŁA WODA UŻYTKOWA****PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8 251,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	10 112,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	113,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	30 336,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	341,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	30 678,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	735,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY			
50/50 kocioł/podgrzewacze			
PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8 251,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	10 112,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	113,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	30 336,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	341,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	30 678,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	735,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
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
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,g}$		0,96
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$		1,00
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$		0,82
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o A_U ponad 250 m ²			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	q_{el}	[W/m ²]	0,20
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	t_{el}	[h/rok]	580
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_w	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 429,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	88 289,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 429,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	88 289,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	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	950,0	2 849,9	3,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	113,8	341,4	0,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	29 429,8	88 289,4	96,5
SUMA	30 493,6	91 480,7	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	30 493,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	91 480,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		3,00

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - węgiel kamienny

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	162 289,7	321 289,4	353 418,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	162 289,7	321 289,4	353 418,3
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		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
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
RAZEM	162 289,7	321 289,4	353 418,3

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

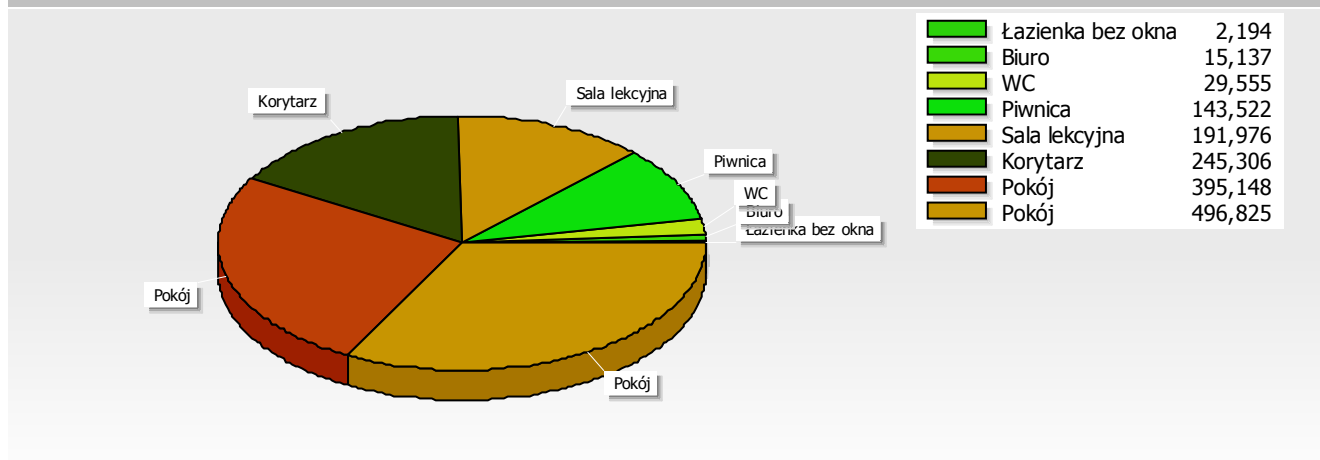
OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		950,0	2 849,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	950,0	2 849,9
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	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	8 251,6	10 112,2	30 336,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE		113,8	341,4
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	8 251,6	10 226,0	30 678,0
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		29 429,8	88 289,4
RAZEM	8 251,6	40 605,8	121 817,3

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

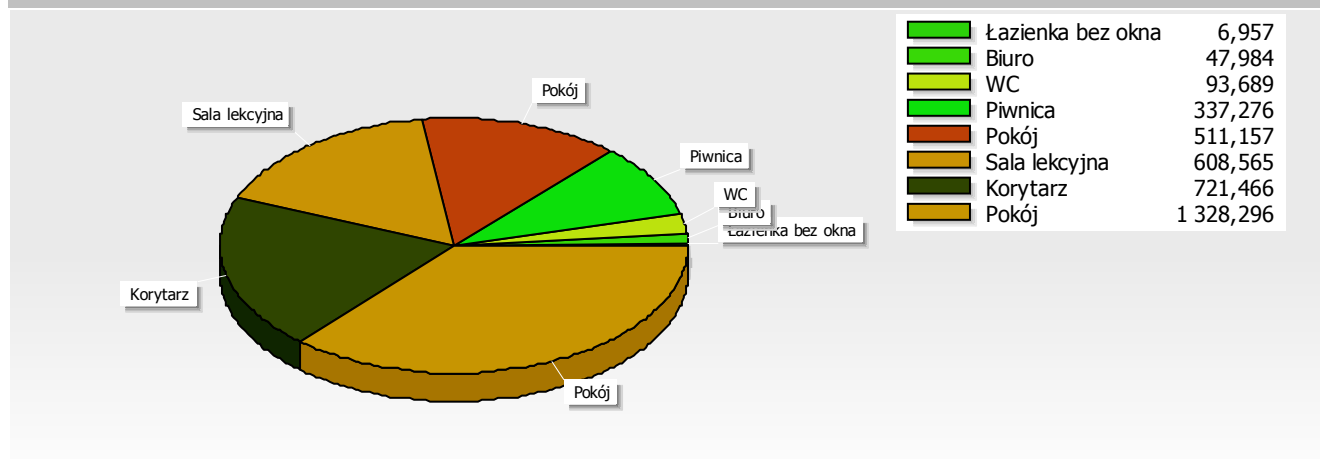
L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	2	20,0	15,1	48,0
2	Korytarz	✓	6	20,0	245,3	721,5

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
3	Łazienka bez okna	✓	1	24,0	2,2	7,0
4	Piwnica		4	11,5	143,5	337,3
5	Pokój	✓	6	20,0	496,8	1 328,3
6	Pokój		2	-7,4	395,1	511,2
7	Sala lekcyjna	✓	5	20,0	192,0	608,6
8	WC	✓	2	20,0	29,6	93,7

STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY

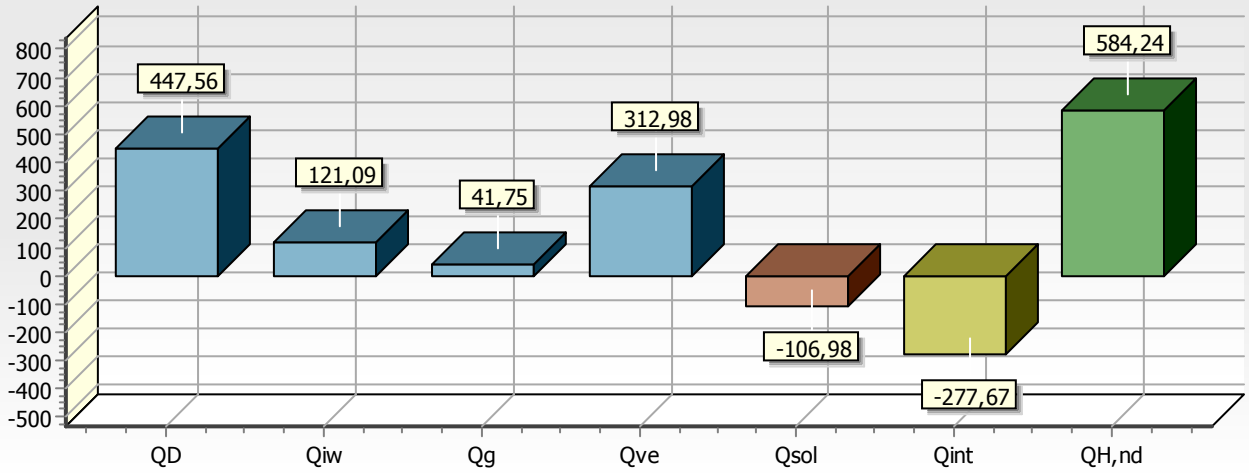


SEZONOWE ZUŻYCIĘ ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _w [GJ/rok]	Q _g [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Styczeń	31	-1,2	70,05	19,05	6,53	47,80	0,982	6,64	31,53	105,92	1,000
Luty	28	-2,1	65,96	17,93	6,15	49,82	0,985	6,69	28,48	105,23	1,000
Marzec	31	0,5	64,43	17,47	6,01	43,97	0,964	13,66	31,53	88,30	1,000
Kwiecień	30	7,5	39,97	10,75	3,73	28,19	0,880	19,02	30,51	39,07	1,000
Maj	31	13,0	23,13	6,09	2,16	15,80	0,653	25,49	31,53	9,96	0,734
Czerwiec	0	15,2	15,35	3,97	1,44	10,84	0,495	26,49	30,51	3,35	0,000
Lipiec	0	17,7	7,60	1,84	0,72	5,20	0,258	26,75	31,53	0,30	0,000
Sierpień	0	16,0	13,22	3,40	1,24	9,03	0,453	23,05	31,53	2,18	0,000
Wrzesień	30	12,7	23,34	6,21	2,18	16,47	0,746	15,83	30,51	13,62	0,862
Październik	31	8,5	38,00	10,26	3,55	25,94	0,911	10,11	31,53	39,82	1,000
Listopad	30	2,3	56,60	15,37	5,28	39,91	0,977	4,82	30,51	82,64	1,000
Grudzień	31	0,0	66,08	17,97	6,16	45,09	0,983	4,72	31,53	99,68	1,000
W sezonie	273	7,6	447,56	121,09	41,75	312,98	0,882	106,98	277,67	584,24	

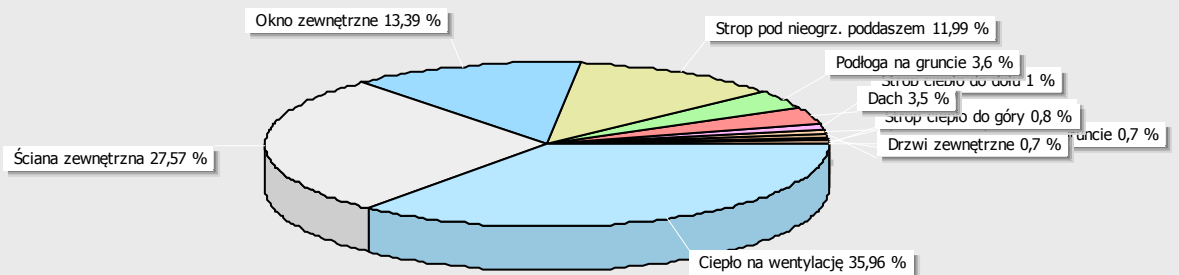
GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	5,93	1 648	0,7
Okno zewnętrzne	116,64	32 400	13,4
Dach	30,45	8 459	3,5
Podłoga na gruncie	31,16	8 655	3,6
Podłoga w piwnicy	4,66	1 295	0,5
Strop ciepło do dołu	8,76	2 434	1,0
Strop ciepło do góry	6,63	1 841	0,8
Strop zewnętrzny	1,01	281	0,1
Strop pod nieogr. poddaszem	103,94	28 871	12,0
Ściana zewnętrzna przy gruncie	5,93	1 647	0,7
Ściana wewnętrzna	1,76	489	0,2
Ściana zewnętrzna	239,88	66 633	27,6
Ciepło na wentylację	312,98	86 939	36,0
RAZEM	869,73	241 592	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



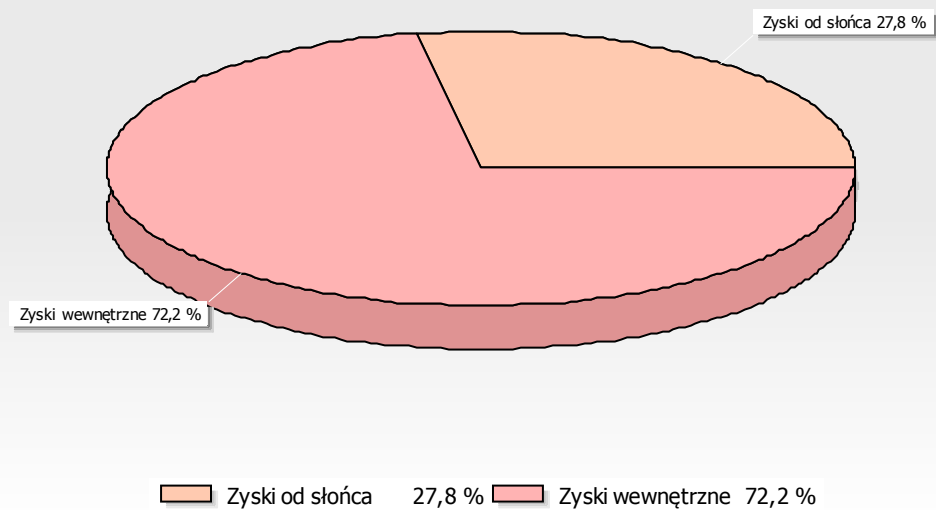
Strop zewnętrzny	0,1 %	Ściana wewnętrzna	0,2 %
Podłoga w piwnicy	0,5 %	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,7 %
Drzwi zewnętrzne	0,7 %	Strop ciepło do góry	0,8 %
Strop ciepło do dołu	1,0 %	Dach	3,5 %
Podłoga na gruncie	3,6 %	Strop pod nieogr. poddaszem	11,99 %
Okno zewnętrzne	13,39 %	Ściana zewnętrzna	27,57 %
Ciepło na wentylację	35,96 %		

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	106,98	29 715	27,8
Zyski wewnętrzne	277,67	77 130	72,2

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
RAZEM	384,65	106 845	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	162 289,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	321 289,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	950,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	322 239,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	353 418,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 849,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	356 268,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m ² rok]	165,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	327,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m ² rok]	328,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	360,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	2,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m ² rok]	363,2

WENTYLACJA MECHANICZNA

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

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8 251,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	10 112,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	113,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	10 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	30 336,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	341,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	30 678,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m ² rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	10,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m ² rok]	10,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	30,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m ² rok]	31,3

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 429,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	88 289,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{K,L}$	[kWh/m ² rok]	30,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{P,L}$	[kWh/m ² rok]	90,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	170 541,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	360 831,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	1 063,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	361 895,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	472 044,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 191,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	475 235,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	367,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	481,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	E_U	[kWh/m ² rok]	173,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_K	[kWh/m ² rok]	368,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_P	[kWh/m ² rok]	484,4
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m ² rok]	70,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY ³

BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie¹

¹ 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).

² **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**

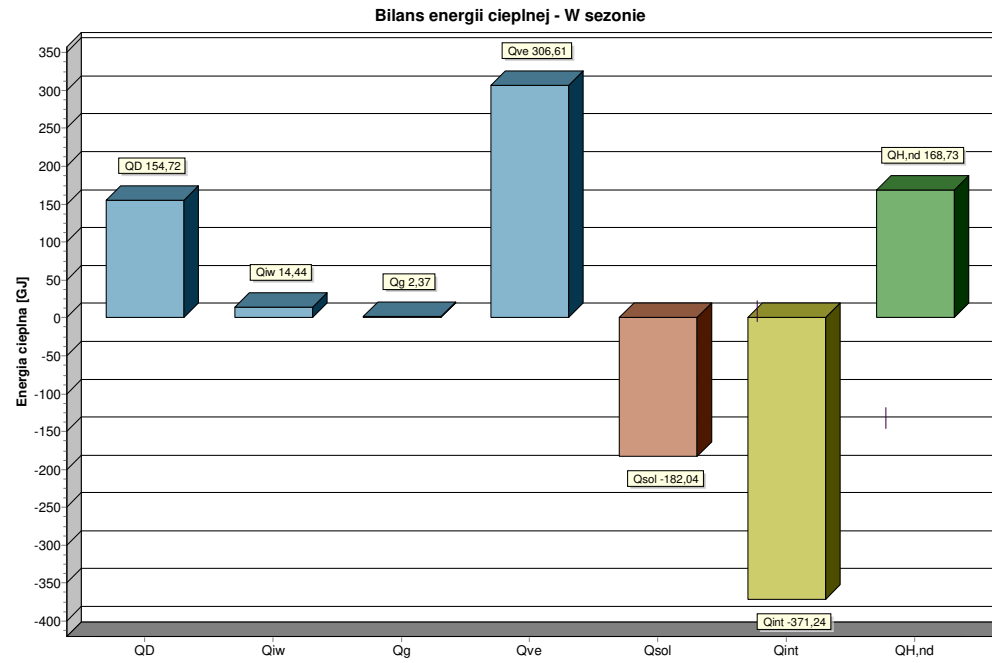
³ **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa w Trębowcu	
	W1-WARIANT OPTYMALNY	
Miejscowość:	Trębowiec Duży	
Adres:	Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży	
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 θ_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 ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_{IH} :	981,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_{IH} :	2807,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	25351	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	31833	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	57184	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	57184	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	58,3	W/m ²

Wyniki - Ogólne

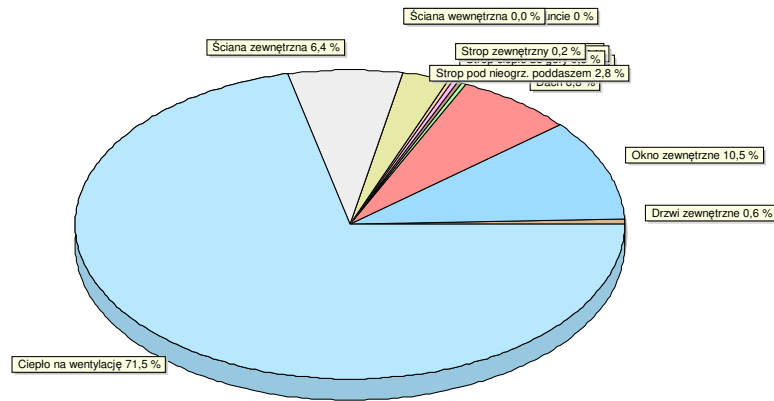
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	20,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	301,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2340,3	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_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 $V_{v,H}$:	2340,3	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	168,73	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	46870	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	981	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2807,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	172,0	MJ/(m ² rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	47,8	kWh/(m ² rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	60,1	MJ/(m ³ rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	16,7	kWh/(m ³ 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 θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	5	
Liczba pomieszczeń:	28	



Bil	Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}	C _m	H _{tr,adj}	H _{ve,adj}
		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	24,01	3,41	0,20	44,19	0,960	6,41	31,53	35,37	255058,3	554,57	794,12
■	Luty	28	-2,1	22,69	3,28	0,18	46,12	0,972	6,51	28,48	38,27	255058,3	554,54	794,12
■	Marzec	31	0,5	21,90	2,98	0,20	40,55	0,921	13,50	31,53	24,19	255058,3	554,24	794,12
■	Kwiecień	30	7,5	12,80	1,20	0,20	25,57	0,702	18,96	30,51	5,03	255058,3	552,29	794,12
■	Maj	31	13,0	6,40	-0,13	0,20	13,80	0,351	25,49	31,53	0,28	255058,3	546,87	794,12
■	Czerwiec	30	15,2	3,56	-0,65	0,20	9,09	0,213	26,53	30,51	0,04	255058,3	539,79	794,12
■	Lipiec	31	17,7	0,58	-1,30	0,20	3,74	0,055	26,80	31,53	0,00	255058,3	509,01	794,12
■	Sierpień	31	16,0	2,68	-0,87	0,20	7,38	0,172	23,03	31,53	0,02	255058,3	534,77	794,12
■	Wrzesień	30	12,7	6,56	-0,05	0,20	14,44	0,441	15,73	30,51	0,73	255058,3	547,45	794,12
■	Październik	31	8,5	11,98	0,99	0,20	23,43	0,732	9,94	31,53	6,23	255058,3	551,78	794,12
■	Listopad	30	2,3	19,04	2,46	0,20	36,70	0,934	4,65	30,51	25,54	255058,3	553,96	794,12
■	Grudzień	31	0,0	22,52	3,11	0,20	41,62	0,955	4,50	31,53	33,04	255058,3	554,31	794,12
	W sezonie	365	7,6	154,72	14,44	2,37	306,61	0,559	182,04	371,24	168,73	255058,3	552,37	794,12

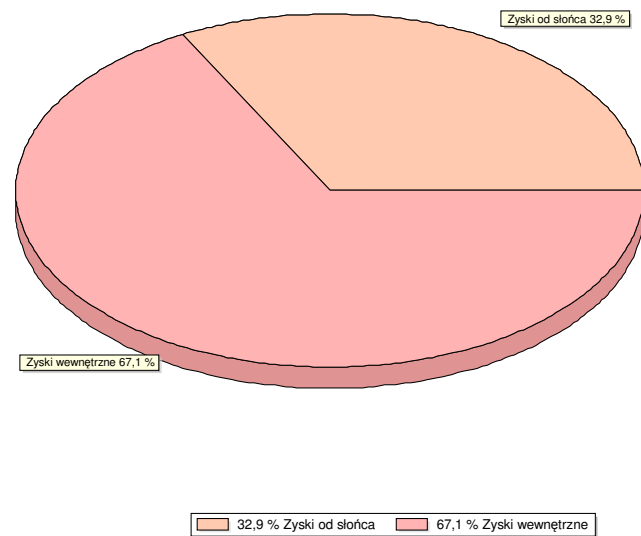
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,6 % Drzwi zewnętrzne	10,5 % Okno zewnętrzne	6,8 % Dach
0,5 % Podłoga na gruncie	0,1 % Podłoga w piwnicy	0,3 % Strop ciepło do dołu
0,3 % Strop ciepło do góry	0,2 % Strop zewnętrzny	2,8 % Strop pod nieogr. poddaszem
0 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,0 % Ściana wewnętrzna	6,4 % Ściana zewnętrzna
71,5 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	2,74	762	0,6
Okno zewnętrzne	45,11	12530	10,5
Dach	29,03	8065	6,8
Podłoga na gruncie	2,01	557	0,5
Podłoga w piwnicy	0,34	95	0,1
Strop ciepło do dołu	1,35	375	0,3
Strop ciepło do góry	1,20	333	0,3
Strop zewnętrzny	0,93	259	0,2
Strop pod nieogr. poddaszem	11,80	3278	2,8
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,02	7	0,0
Ściana wewnętrzna	0,09	24	0,0
Ściana zewnętrzna	27,49	7636	6,4
Ciepło na wentylację	306,61	85170	71,5
Razem	428,72	119090	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
* Zyski od słońca	182,04	50565	32,9
Zyski wewnętrzne	371,24	103122	67,1
± Razem	553,28	153688	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	R	U	U _{max}	WT	Φ _T	A	Q _T	Q _{sol}
		m ² ·K/W	W/m ² ·K	W/m ² ·K	OK	W	m ²	GJ/rok	GJ/rok
DACH-OCIEP	Dach	2,281	0,438	0,150	Nie	3971	318,64	29,03	
DACH	Dach	6,779	0,148	0,700	Tak	450	334,34		
D3	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	Tak	86	2,00		
D2	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	Tak	216	4,16	1,81	0,09
D1	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	Tak	112	2,15	0,93	3,98
O9LUKS	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	104	2,88	0,87	6,40
O8	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	1426	39,60	11,91	0,43
O7	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	110	3,06	0,92	4,87
O6	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	46	1,27	0,38	1,90
O5	Okno zewnętrzne		0,900		Tak	51	1,78		
O4	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	302	8,40	2,53	12,30
O3	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	291	8,08	2,43	15,02
O2	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	3029	84,15	25,31	134,25
O11	Okno zewnętrzne		0,900		Tak	16	0,53		
O10	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	37	1,02	0,31	0,02
O1	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	Tak	54	1,50	0,45	2,79
PG-GR	Podłoga na gruncie	2,385	0,419	0,300	Nie	2439	280,39	2,01	
PG-PIW	Podłoga w piwnicy	2,321	0,431	0,300	Nie	848	213,76	0,34	
STR-PIW	Strop ciepło do dołu	0,752	1,330	0,250	Nie	0	213,64	1,35	
STR-DREW	Strop ciepło do góry	0,844	1,185	0,150	Nie	0	511,63	1,20	
STR-POD-NI	Strop pod nieogr. poddaszem	7,022	0,142	0,150	Tak	0	328,91	11,80	
STR-DREW-Z	Strop zewnętrzny	0,854	1,171	0,150	Nie	132	3,23	0,93	
SW-25	Ściana wewnętrzna	0,846	1,181	0,300	Nie	0	299,39	0,09	
SW-12	Ściana wewnętrzna	0,567	1,764	1,000	Nie	0	380,71	0,00	
SZ-DREW	Ściana zewnętrzna	6,947	0,144	0,200	Tak	325	56,73	2,72	
SZ-40	Ściana zewnętrzna	5,150	0,194	0,200	Tak	3070	418,86	24,77	
SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	5,160	0,194		Tak	272	159,70	0,02	

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{\text{int,H}}$	A	A_u	Typ	V	Φ_{HL}	Φ_{T}
		°C	m ²	m ²	A_u	m ³	W	W
1	Piwnica 1	12,9	31,79	0,00	-1	74,7	0	20
2	Piwnica 2	12,0	45,18	0,00	-1	106,2	0	20
3	Piwnica 3	12,0	26,79	0,00	-1	63,0	0	10
4	Piwnica 4	13,0	39,76	0,00	-1	93,4	0	10
5	Pokój 5	20,0	47,52	47,52	1	111,7	1594	0
101	Korytarz 101	20,0	162,76	0,00	-1	515,9	7570	983
102	Korytarz 102	20,0	1,34	0,00	-1	4,2	398	126
103	Korytarz 103	20,0	5,04	0,00	-1	16,0	836	259
104	Korytarz 104	20,0	2,38	0,00	-1	7,5	95	9
105	Korytarz 105	20,0	2,59	0,00	-1	8,2	86	0
106	WC 106	20,0	16,54	16,54	1	52,4	924	193
107	WC 107	20,0	13,01	13,01	1	41,3	546	95
108	Łazienka bez okna 108	24,0	2,19	2,19	1	7,0	247	0
109	Pokój 109	20,0	10,79	10,79	1	34,2	772	234
110	Pokój 110	20,0	6,34	6,34	1	20,1	752	207
111	Pokój 111	20,0	16,29	16,29	1	51,6	941	153
112	Biuro 112	20,0	7,57	7,57	1	24,0	661	87
113	Biuro 113	20,0	7,57	7,57	1	24,0	661	87
114	Pokój 114	20,0	13,50	13,50	1	42,8	858	161
115	Sala lekcyjna 115	20,0	35,35	35,35	1	112,1	3714	260
116	Sala lekcyjna 116	20,0	35,43	35,43	1	112,3	4059	259
117	Sala lekcyjna 117	20,0	35,43	35,43	1	112,3	4066	292
118	Sala lekcyjna 118	20,0	35,16	35,16	1	111,4	4038	297
119	Sala lekcyjna 119	20,0	50,61	50,61	1	160,4	6142	602
201	Korytarz 201	20,0	71,20	0,00	-1	169,6	3302	263
202	Pokój 202	20,0	402,38	402,38	1	1067,9	14925	1347
203	Pokój 203	-11,9	386,11	386,11	1	507,9	0	17
204	Pokój 204	0,5	9,04	9,04	1	3,3	0	145

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A _c	N	A	Opis
		m	m ²	szt.	m ²	
	D1	2,15×2,15	2,15	1	2,15	Drzwi zewnętrzne
	D2	2,08×2,08	2,08	1	2,08	Drzwi zewnętrzne
	D2	2,08×2,08	2,08	1	2,08	Drzwi zewnętrzne
	D3	2,00×2,00	2,00	1	2,00	Drzwi zewnętrzne
	DACH	A _c =334,338 m ²	334,34	1	334,34	Dach
	DACH-OCIEP	A _c =318,635 m ²	318,64	1	318,64	Dach
	O1	1,50×1,50	1,50	1	1,50	Okno zewnętrzne
	O10	1,02×1,20	1,02	1	1,02	Okno zewnętrzne
	O11	0,53×0,71	0,53	1	0,53	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O2	2,47×1,50	2,47	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	4	9,90	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	3	7,43	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A _c	N	A	Opis
		m	m ²	szt.	m ²	
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O2	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O3	1,15×1,50	1,15	3	3,46	Okno zewnętrzne
	O3	1,15×1,50	1,15	3	3,46	Okno zewnętrzne
	O3	1,16×1,50	1,16	1	1,16	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O4	1,20×0,80	1,20	1	1,20	Okno zewnętrzne
	O5	0,59×0,77	0,59	1	0,59	Okno zewnętrzne
	O5	0,59×0,77	0,59	1	0,59	Okno zewnętrzne
	O5	0,59×0,77	0,59	1	0,59	Okno zewnętrzne
	O6	1,27×1,50	1,27	1	1,27	Okno zewnętrzne
	O7	0,36×1,20	0,36	1	0,36	Okno zewnętrzne
	O7	0,66×1,20	0,66	1	0,66	Okno zewnętrzne
	O7	1,02×1,20	1,02	1	1,02	Okno zewnętrzne
	O7	1,02×1,20	1,02	1	1,02	Okno zewnętrzne
	O8	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O8	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O8	2,47×1,50	2,47	1	2,47	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne
	O8	2,48×1,50	2,48	1	2,48	Okno zewnętrzne

Materiały - Przegrody budowlane - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Wielkość	A _c	N	A	Opis
		m	m ²	szt.	m ²	
	O8	2,48×1,50	2,48	2	4,95	Okno zewnętrzne
	O9LUKS	1,44×1,60	1,44	1	1,44	Okno zewnętrzne
	O9LUKS	1,44×1,60	1,44	1	1,44	Okno zewnętrzne
	PG-GR	A _c =280,386 m ²	280,39	1	280,39	Podłoga na gruncie
	PG-PIW	A _c =213,762 m ²	213,76	1	213,76	Podłoga w piwnicy
	STR-DREW	A _c =511,625 m ²	511,63	1	511,63	Strop ciepło do góry
	STR-DREW-Z	A _c =3,230 m ²	3,23	1	3,23	Strop zewnętrzny
	STR-PIW	A _c =213,645 m ²	213,64	1	213,64	Strop ciepło do dołu
	STR-POD-NI	A _c =328,910 m ²	328,91	1	328,91	Strop pod nieogrz. poddaszem
	SW-12	A _c =380,713 m ²	380,71	1	380,71	Ściana wewnętrzna
	SW-25	A _c =299,393 m ²	299,39	1	299,39	Ściana wewnętrzna
	SZ-40	A _c =418,860 m ²	418,86	1	418,86	Ściana zewnętrzna
	SZ-DREW	A _c =56,733 m ²	56,73	1	56,73	Ściana zewnętrzna
	SZ-GR	A _c =159,697 m ²	159,70	1	159,70	Ściana zewnętrzna przy gruncie

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU	CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU
Użyteczności publicznej	Całość budynku

ADRES BUDYNKU
Trębowiec Duży, Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży

NAZWA PROJEKTU
Szkoła Podstawowa w Trębowcu W1-WARIANT OPTYMALNY

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 519,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	3 655,4
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	2 807,0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,019
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	69,2

DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _e	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Kielce Suków

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	25 351,0
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	31 833,1
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	57 184,1
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIŁONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	57 184,1

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA			
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	58,3
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	20,4

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWICZY	Drewno opałowe - brzoza, wilgotność względna = 0 %.	0,034	m ³
	Energia elektryczna.	1,605	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	10,540	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	30,000	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DACH	Dach	Dach	0,148	0,700	P	✓	334,34
2	DACH-OCIEP	Dach	Dach	0,438	0,150	P	✗	318,64
3	PG-GR	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,419	0,300	P	✗	280,39
4	PG-PIW	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,431	0,300	P	✗	213,76
5	STR-DREW	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	1,185	0,150	P	✗	511,63
6	STR-DREW-Z	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	1,171	0,150	P	✗	3,23
7	STR-PIW	Strop ciepło do dołu	Strop ciepło do dołu	1,330	0,250	P	✗	213,64
8	STR-POD-NI	Strop pod nieogrz. poddaszem	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,142	0,150	P	✓	328,91
9	SW-12	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,764	1,000	P	✗	380,71
10	SW-25	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,181	0,300	P	✗	299,39
11	SZ-40	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,194	0,200	P	✓	418,86
12	SZ-DREW	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,144	0,200	P	✓	56,73
13	SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,194		P		159,70

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	D1	Drzwi zewnętrzne	0,67	1,300	1,300	P	✓	2,15
2	D2	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	P	✓	4,16
3	D3	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	P	✓	2,00
4	O1	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	1,50
5	O10	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	P	✓	1,02
6	O11	Okno zewnętrzne	0,67	0,900		P		0,53
7	O2	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	84,15
8	O3	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	8,08
9	O4	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	8,40
10	O5	Okno zewnętrzne		0,900		P		1,78
11	O6	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	1,27
12	O7	Okno zewnętrzne	0,67	0,900	0,900	P	✓	3,06
13	O8	Okno zewnętrzne		0,900	0,900	P	✓	39,60
14	O9LUKS	Okno zewnętrzne	0,75	0,900	0,900	P	✓	2,88

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWWCZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
SYSTEM OGRZEWWCZY	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - automatyczny o mocy 100-600 kW	0,85
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BUFOR - w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni: ogrzewanej	0,95
	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
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	63 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	88 691,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	787,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	89 479,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	17 738,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 094,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	18 832,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	63 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	88 691,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	787,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	89 479,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	17 738,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 094,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	18 832,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
PARAMETRY PRACY		[°C]	

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - biomasa

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		0,20
---	-------	--	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - wrzutowy z obsługą ręczną o mocy 100-600 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,85
--	--------------	--	------

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

BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C - wewnątrz osłony termicznej budynku

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		0,95
--	--------------	--	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

	$\eta_{H,tot,i}$		0,72
--	------------------	--	------

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	5 692

POMPA ŁADUJĄCA BUFOR W UKŁADZIE OGRZEWANIAPOMPA ŁADUJĄCA bufor w układzie ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m²

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	1	[W/m ²]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	1 500

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 ²]	0,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI**CIEPŁA WODA UŻYTKOWA****PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8 251,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	10 112,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	113,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	30 336,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	158,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	30 494,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	735,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY			
50/50 kocioł/podgrzewacze			
PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8 251,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	10 112,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	113,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	30 336,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	158,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	30 494,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	735,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
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
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,g}$		0,96
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$		1,00
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$		0,82
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o A_U ponad 250 m ²			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	q_{el}	[W/m ²]	0,20
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	t_{el}	[h/rok]	580
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_w	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 429,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	40 907,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 429,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	40 907,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	981,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 130,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	735,7
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	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	787,4	1 094,5	2,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	113,8	158,2	0,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	29 429,8	40 907,4	97,0
SUMA	59 760,8	110 143,0	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]	29 700,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	89 100,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	294,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	339,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	220,7

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

EE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	30 060,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	21 042,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	686,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	791,6
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	515,0

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 - biomasa

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	63 941,0	88 691,6	17 738,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	63 941,0	88 691,6	17 738,3
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		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
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
RAZEM	63 941,0	88 691,6	17 738,3

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		236,2	708,7
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	236,2	708,7
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	8 251,6	10 112,2	30 336,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE		34,1	102,4
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	8 251,6	10 146,3	30 439,0
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		8 828,9	26 486,8
RAZEM	8 251,6	19 211,5	57 634,5

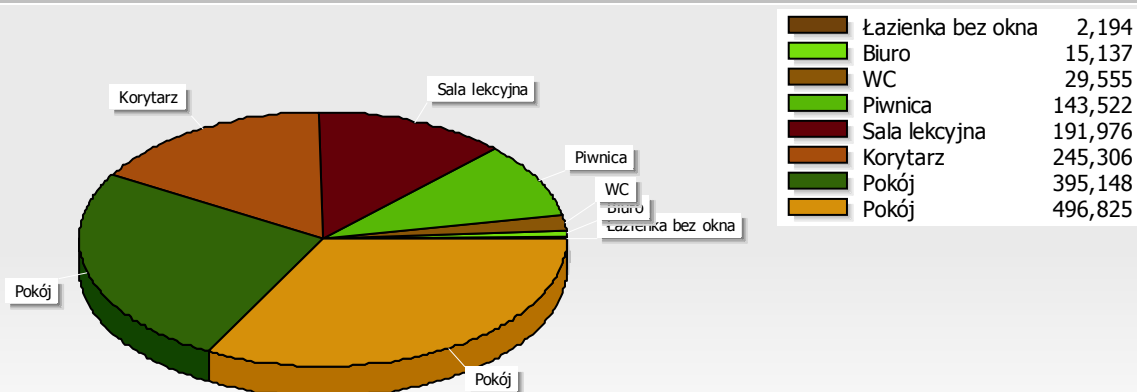
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

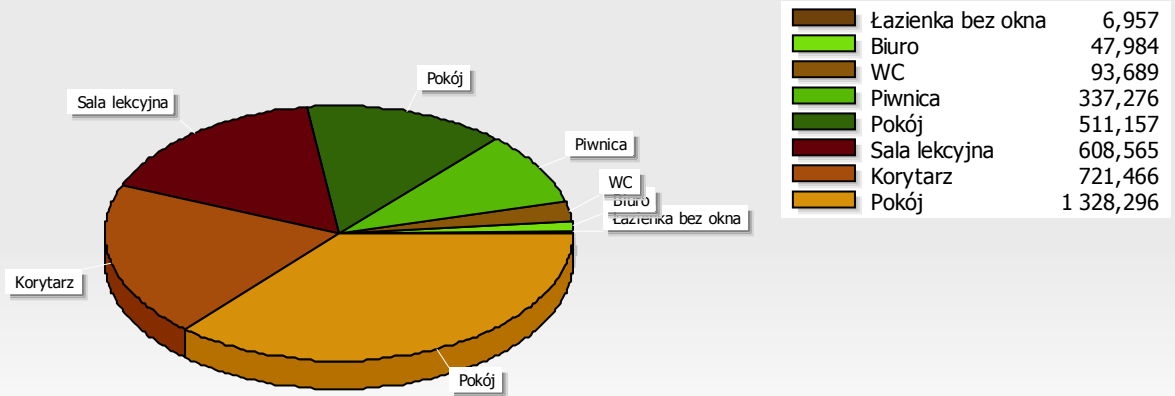
OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		551,2	385,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	551,2	385,8
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
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	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		79,7	55,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	79,7	55,8
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		20 600,9	14 420,6
RAZEM	0,0	21 231,7	14 862,2

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

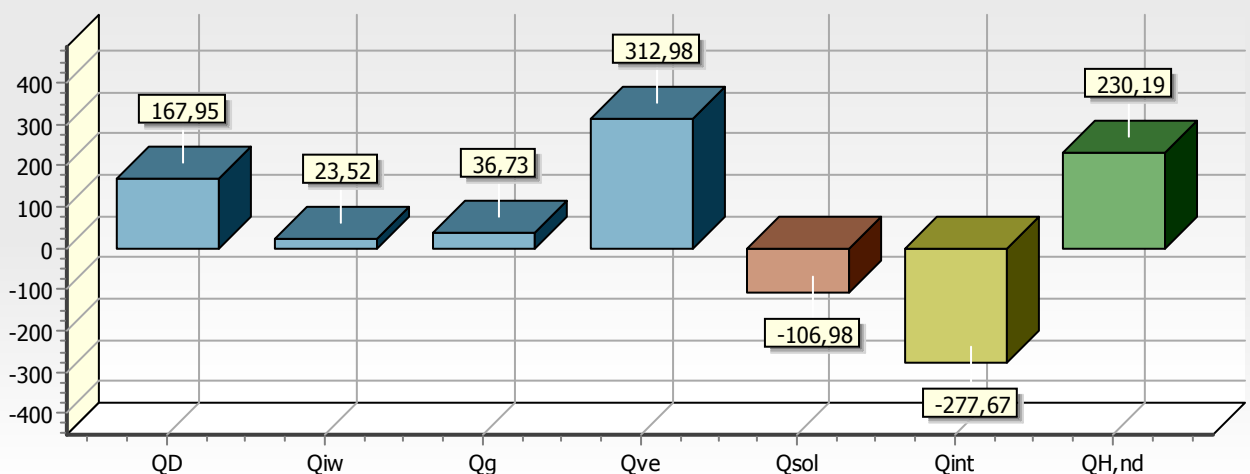
L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	2	20,0	15,1	48,0
2	Korytarz	✓	6	20,0	245,3	721,5
3	Łazienka bez okna	✓	1	24,0	2,2	7,0
4	Piwnica		4	12,5	143,5	337,3
5	Pokój	✓	6	20,0	496,8	1 328,3
6	Pokój		2	-11,8	395,1	511,2
7	Sala lekcyjna	✓	5	20,0	192,0	608,6
8	WC	✓	2	20,0	29,6	93,7

STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

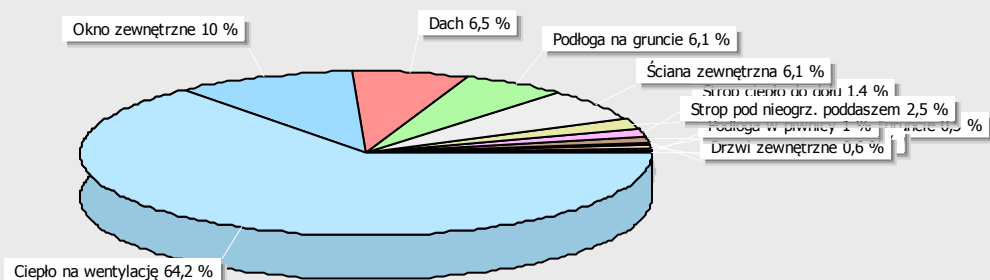
MIESIĄC	N_d	$T_{em,m}$ [°C]	Q_D [GJ/rok]	Q_{iw} [GJ/rok]	Q_g [GJ/rok]	Q_{ve} [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} [GJ/rok]	Q_{int} [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,2	26,29	3,82	5,75	47,80	0,978	6,64	31,53	46,31	1,000
Luty	28	-2,1	24,75	3,60	5,41	49,82	0,983	6,69	28,48	49,01	1,000
Marzec	31	0,5	24,18	3,46	5,29	43,97	0,945	13,66	31,53	34,18	1,000
Kwiecień	30	7,5	15,00	2,01	3,28	28,19	0,783	19,02	30,51	9,68	0,703
Maj	31	13,0	8,68	0,99	1,90	15,80	0,464	25,49	31,53	0,88	0,000
Czerwiec	0	15,2	5,76	0,54	1,27	10,84	0,320	26,49	30,51	0,15	0,000
Lipiec	0	17,7	2,85	0,08	0,63	5,20	0,150	26,75	31,53	0,00	0,000
Sierpień	0	16,0	4,96	0,42	1,09	9,03	0,283	23,05	31,53	0,07	0,000
Wrzesień	30	12,7	8,76	1,06	1,92	16,47	0,573	15,83	30,51	1,65	0,000
Październik	31	8,5	14,26	1,94	3,12	25,94	0,836	10,11	31,53	10,45	0,938
Listopad	30	2,3	21,24	3,05	4,64	39,91	0,969	4,82	30,51	34,60	1,000
Grudzień	31	0,0	24,80	3,59	5,42	45,09	0,979	4,72	31,53	43,42	1,000
W sezonie	273	7,6	167,95	23,52	36,73	312,98	0,809	106,98	277,67	230,19	

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	2,98	827	0,6
Okno zewnętrzne	48,97	13 602	10,0
Dach	31,52	8 755	6,5
Podłoga na gruncie	29,51	8 197	6,1

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Podłoga w piwnicy	4,66	1 295	1,0
Strop ciepło do dołu	7,01	1 948	1,4
Strop ciepło do góry	2,77	771	0,6
Strop zewnętrzny	1,01	281	0,2
Strop pod nieogr. poddaszem	12,33	3 426	2,5
Ściana zewnętrzna przy gruncie	2,56	711	0,5
Ściana wewnętrzna	1,40	388	0,3
Ściana zewnętrzna	29,84	8 289	6,1
Ciepło na wentylację	312,98	86 939	64,2
RAZEM	487,54	135 429	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

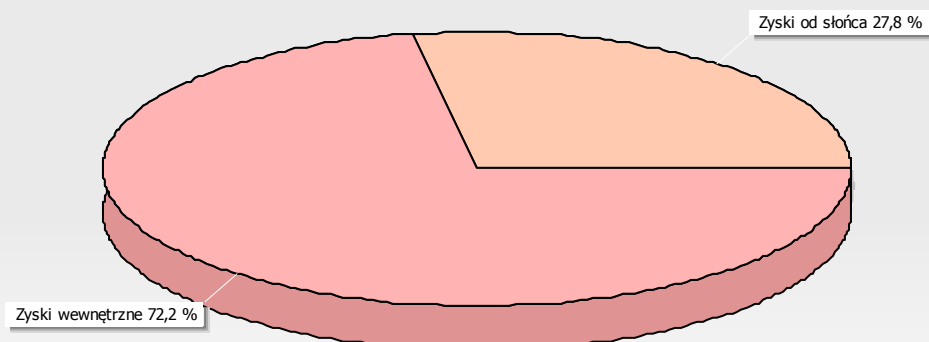


Strop zewnętrzny	0,2 %	Ściana wewnętrzna	0,3 %
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,5 %	Strop ciepło do góry	0,6 %
Drzwi zewnętrzne	0,6 %	Podłoga w piwnicy	1 %
Strop ciepło do dołu	1,4 %	Strop pod nieogr. poddaszem	2,5 %
Ściana zewnętrzna	6,1 %	Podłoga na gruncie	6,1 %
Dach	6,5 %	Okno zewnętrzne	10 %
Ciepło na wentylację	64,2 %		

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	106,98	29 715	27,8
Zyski wewnętrzne	277,67	77 130	72,2
RAZEM	384,65	106 845	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



Zyski od słońca	27,8 %	Zyski wewnętrzne	72,2 %
-----------------	--------	------------------	--------

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	63 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	88 691,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	787,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	89 479,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	17 738,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 094,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	18 832,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m ² rok]	65,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	90,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m ² rok]	91,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	18,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m ² rok]	19,2

WENTYLACJA MECHANICZNA

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

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8 251,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	10 112,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	113,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	10 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	30 336,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	158,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	30 494,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m ² rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	10,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m ² rok]	10,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	30,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m ² rok]	31,1

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 429,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	40 907,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{K,L}$	[kWh/m ² rok]	30,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{P,L}$	[kWh/m ² rok]	41,7
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	72 192,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	128 233,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	901,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	129 134,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	88 982,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 252,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	90 235,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	130,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	90,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	E_U	[kWh/m ² rok]	73,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_K	[kWh/m ² rok]	131,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_P	[kWh/m ² rok]	92,0
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m ² rok]	70,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY ³

BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie¹

¹ 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).

² **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**

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

Obliczenie liczby stopniodni

Lokalizacja: Mirzec								
Miesiąc	L _d	t _e	ściana zewnętrzna		strop nad piwnicą	ściana zewnętrzna		strop nad piwnicą
			t _{wo} (20°C)	t _{wo} (16°C)	t _{wo} (piwnice)	S _d (20°C)	S _d (16°C)	S _d (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 _d						4538,3	3078,3	6928

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

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

**KOMPLEKSOWY AUDYT ENERGETYCZNY
BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ
W TRĘBOWCU**

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	[-]	STYCZEŃ																															
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	[-]	LUTY																															
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	[-]	MARZEC																															
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	[-]	KWIECIEŃ																															
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	[-]	MAJ																															
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	[-]	CZERWIEC																															
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 _c	[-]	LIPIEC																														
Dzień roku	D _{zr}	[-]	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 _{sr}	[h]	15,72																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL _{mc}	[h]	487,43																														
Miesiąc	M _c	[-]	SIERPIEŃ																														
Dzień roku	D _{zr}	[-]	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 _{sr}	[h]	14,10																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL _{mc}	[h]	437,12																														
Miesiąc	M _c	[-]	WRZESIEŃ																														
Dzień roku	D _{zr}	[-]	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 _{sr}	[h]	12,10																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL _{mc}	[h]	363,03																														
Miesiąc	M _c	[-]	PAŹDZIERNIK																														
Dzień roku	D _{zr}	[-]	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 _{sr}	[h]	10,09																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL _{mc}	[h]	312,69																														
Miesiąc	M _c	[-]	LISTOPAD																														
Dzień roku	D _{zr}	[-]	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	8,8899711	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 _{sr}	[h]	8,42																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL _{mc}	[h]	252,50																														
Miesiąc	M _c	[-]	GRUDZIEŃ																														
Dzień roku	D _{zr}	[-]	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 _{sr}	[h]	7,72																														
Suma godzin dziennych w miesiącu	DL _{mc}	[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 ² *mc)]	58153	60041	89001	106863	150367	149291	153061	137259	106441	73681	35935	39764
2.	Suma godzin dziennych	DL_{mc}	[h _{mc}]	255	273	362	411	478	488	487	437	363	313	252	239
3.	Średnie natężenie promieniowania	$I_{c_{sr\ mc}}$	[W/(m ² *mc)]	228	220	246	260	314	306	314	314	293	236	142	166
4.	Ilość modułów fotowoltaicznych	n	[szt.]	20											
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	η_{pv}	[%]	16,50%											
Instalacje off-grid															
9.	Sprawność regulatora ładowania	η_r	[%]	98,00%											
10.	Sprawność falownika	η_f	[%]	98,00%											
11.	Sprawność przewodów przesyłowych	η_p	[%]	98,00%											
12.	Sprawność baterii	η_b	[%]	95,00%											
13.	Sprawność całkowita systemu PV off-grid	$\eta_{off-grid}$	[%]	14,75%											
Instalacje on-grid															
14.	Sprawność inwertera on-grid	η_{inw}	[%]	85,58%											
15.	Sprawność całkowita systemu PV on-grid	$\eta_{on-grid}$	[%]	13,84%											
Obliczenia															
16.	Łączna powierzchnia ognw PV	A_{pv}	[m ²]	32,60											
17.	Łączna moc elektrowni fotowoltaicznej	$P_{PV\ tot}$	[kW]	5,40											
18.	Energia uzyskana przez baterię ogniw PV w systemie off-grid	$E_{off-grid}$	[kWh/m-c]	279,72	288,80	428,10	514,01	723,27	718,09	736,22	660,22	511,98	354,41	172,85	191,27
			[kWh/rok]	5578,92											
19.	Energia uzyskana przez baterię ogniw PV w systemie on-grid	$E_{on-grid}$	[kWh/m-c]	262,37	270,89	401,55	482,14	678,41	673,56	690,57	619,27	480,23	332,43	162,13	179,40
			[kWh/rok]	5232,95											
20.	Wartość zaoszczędzonej energii elektrycznej sieci off-grid	$K_{off-grid}$	[zł/mc]	181,8	187,7	278,3	334,1	470,1	466,8	478,5	429,1	332,8	230,4	112,4	124,3
21.	Wartość sprzedanej energii elektrycznej - sieć on-grid	$K_{on-grid}$	[zł/mc]	170,5	176,1	261,0	313,4	441,0	437,8	448,9	402,5	312,2	216,1	105,4	116,6
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]	3626,3											
25.	Roczna wartość sprzedanej en. elektrycznej - sieć on-grid	$\Delta O_{ru\ on-grid}$	[zł/rok]	3401,4											
26.	Cena jednostkowa instalacji	N_u	[PLN brutto]	48 359,59 zł											
27.	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	SPBT	[lata]	14,22											

PODSUMOWANIE

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

Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)	Budowa instalacji fotowoltaicznej on-grid	[kW]	5,40
1.	Cena 1 kWh energii elektrycznej (potrzeby własne)	C_{kWh}	[zł/kWh] 0,65
2.	Energia wyprodukowana dla potrzeb własnych sieć off-grid	$E_{off-grid}$	[kWh/rok] 5 578,92
3.	Roczna wartość energii wyprodukowanej dla potrzeb własnych sieć off-grid	$\Delta O_{ru\ off-grid}$	[zł/rok] 3 626,30
4.	Energia wyprodukowana dla potrzeb własnych sieć on-grid	$E_{on-grid}$	[kWh/rok] 5 232,95
5.	Roczna wartość energii wyprodukowanej dla potrzeb własnych sieć on-grid	$\Delta O_{ru\ on-grid}$	[zł/rok] 3 401,42
6.	Cena jednostkowa instalacji	N_u	[PLN brutto] 48 359,59 zł
7.	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	SPBT	[lata] 14,22

ANALIZA EKologiczna

NAZWA PROJEKTU

Szkoła Podstawowa w Trębowcu W0-STAN ISTNIEJĄCY

PROJEKTANT

P. Gałek, K. Szczotka

ADRES

Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży
Trębowiec Duży

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	981,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	57184
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	63941
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	787
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{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	ϕ_W	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8252
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	114
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	29430
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

WO-STAN ISTNIEJĄCY

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEŃ

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	981,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	99075
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	162290
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	950
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{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	ϕ_W	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8252
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	114
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	29430
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 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

UWAGI

EMISJA JEDNOSTKOWA

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	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]	162290
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
PALIWA - węgiel kamienny	WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	100,0 %	
PRODUKCJA Ruszt stały, ciąg naturalny, moc do 0,5 MW	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
162290		0,505	321289		20,7 MJ/kg	55,88 Mg
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
491,712	1396,910	131868,34	27,938	502,8877		0,0056

ZUŻYCIĘ 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] 950

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	950
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU**UWAGI**

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
2,706	0,032	1017,43	1,280	0,0427	0,0000	0,0000

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIĘ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ $Q_{w,nd}$ [kWh/rok] 8252

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU**UWAGI**

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
		0,816	10112		1 kWh/kWh	10112,20 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
28,810	0,337	10830,16	13,621	0,4550	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ 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] 114

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU**UWAGI**

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,324	0,004	121,87	0,153	0,0051	0,0000	0,0000

OŚWIETLENIE**ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA $E_{K,L}$ [kWh/rok] 29430

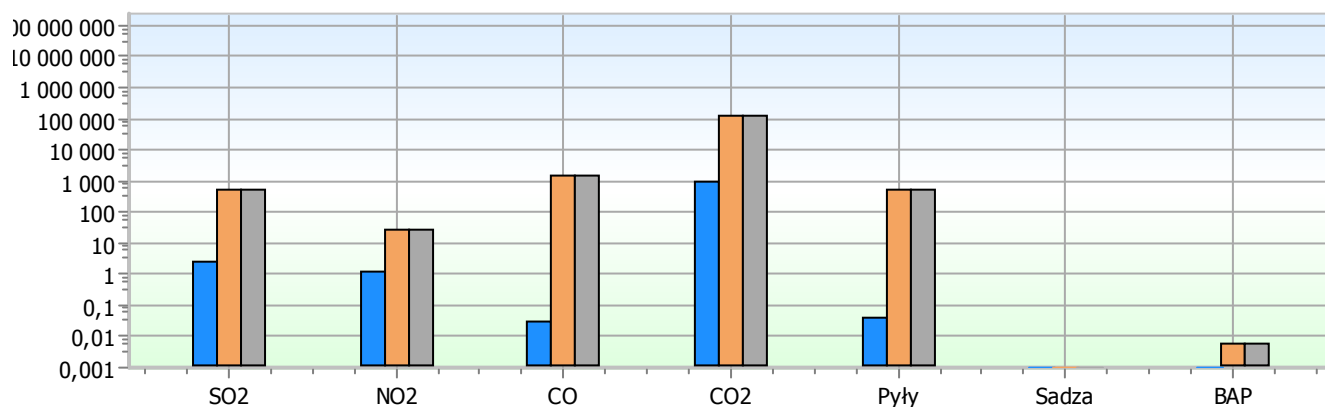
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA	PARAMETRY PRACY	
Kogeneracja		
OPIS SYSTEMU		

UWAGI

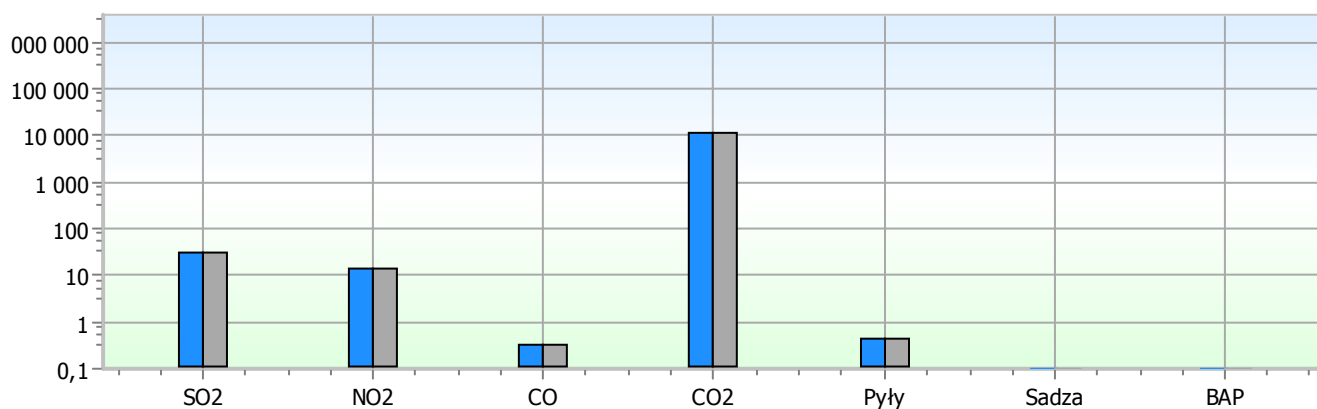
Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
29430		1,000	29430		1,00	29430
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
83,846	0,980	31519,32	39,642	1,3243	0,0000	0,0000

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
--	--------------------------	---

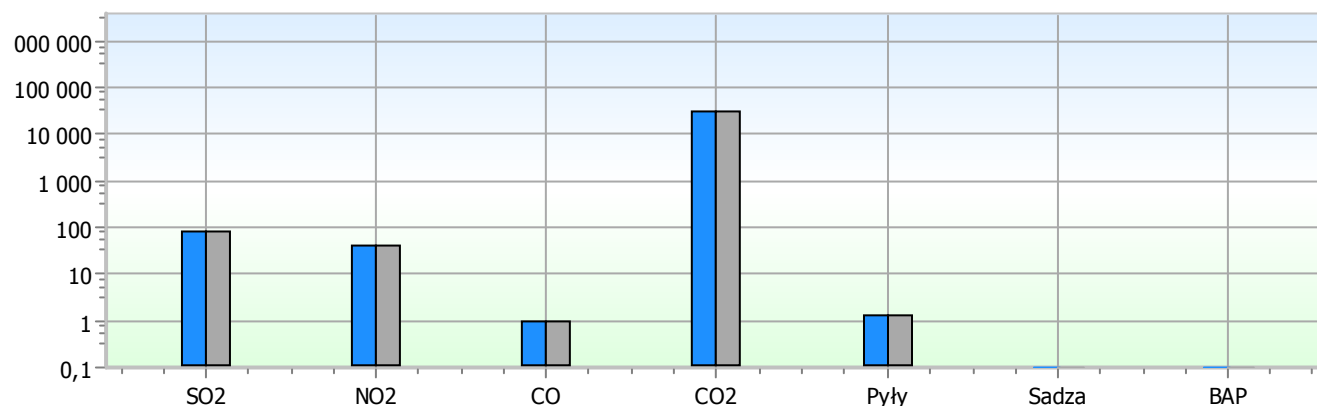
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ**OGRZEWANIE I WENTYLACJA**

OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	2,706	1,280	0,032	1 017,43	0,0427		
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	491,712	27,938	1 396,910	131 868,34	502,8877		0,0056
RAZEM	494,418	29,218	1 396,942	132 885,77	502,9304		0,0056

CIEPŁA WODA

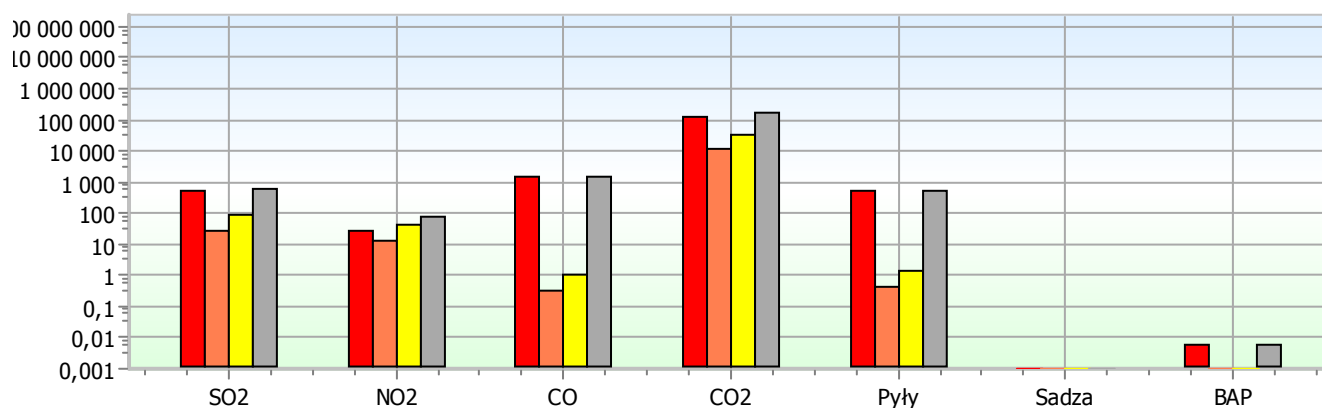
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	29,134	13,774	0,341	10 952,03	0,4601		
RAZEM	29,134	13,774	0,341	10 952,03	0,4601		

OŚWIETLENIE



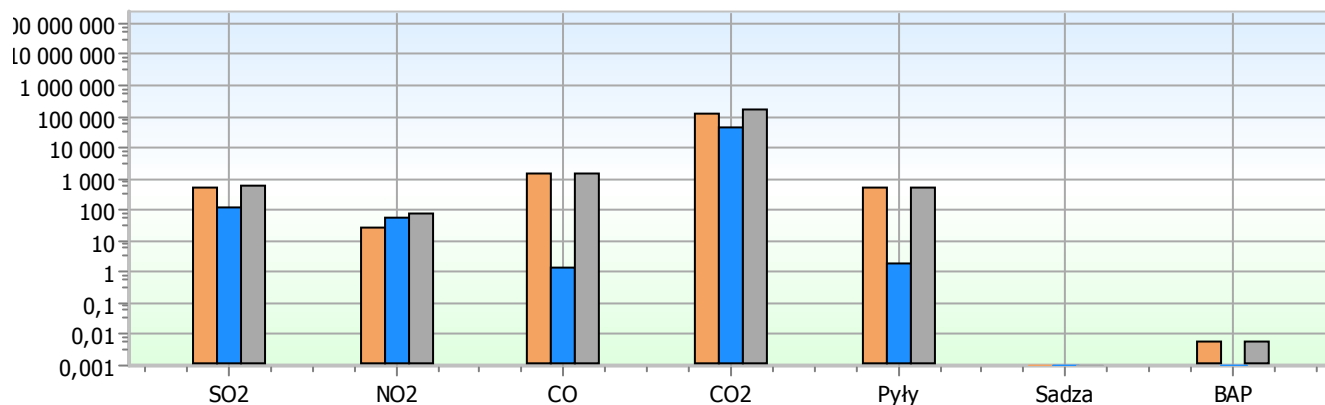
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	83,846	39,642	0,980	31 519,32	1,3243		
RAZEM	83,846	39,642	0,980	31 519,32	1,3243		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	494,418	29,218	1 396,942	132 885,77	502,9304		0,0056
Ciepła woda	29,134	13,774	0,341	10 952,03	0,4601		
Oświetlenie	83,846	39,642	0,980	31 519,32	1,3243		
RAZEM	607,398	82,634	1 398,263	175 357,12	504,7148		0,0056

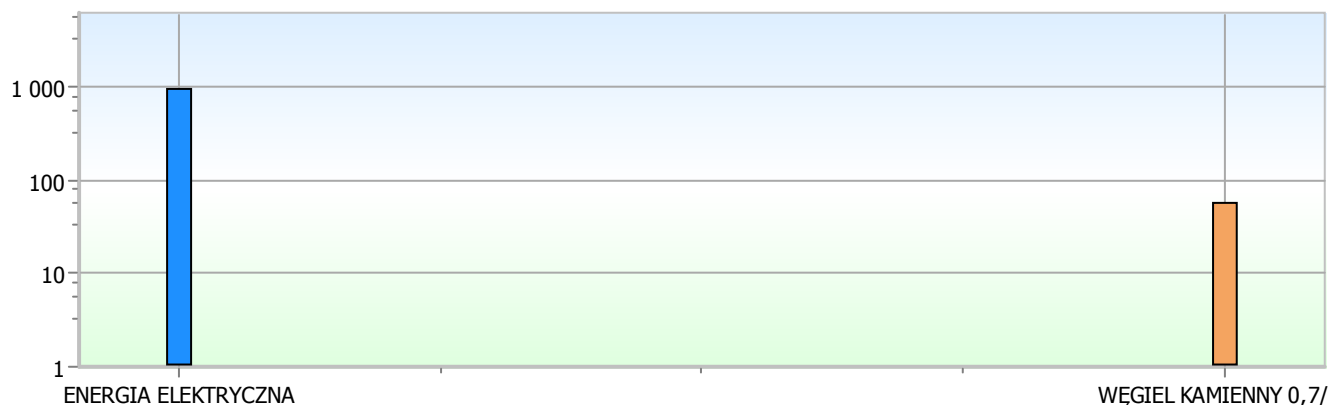
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	491,712	27,938	1 396,910	131 868,34	502,8877		0,0056
ENERGIA ELEKTRYCZNA	115,686	54,696	1,353	43 488,78	1,8271		
RAZEM	607,398	82,634	1 398,263	175 357,12	504,7148		0,0056

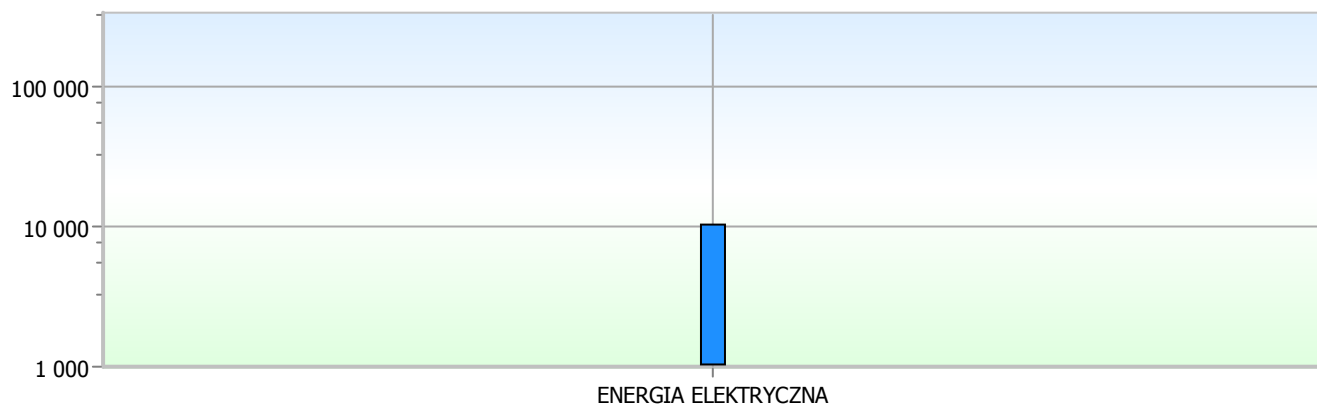
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



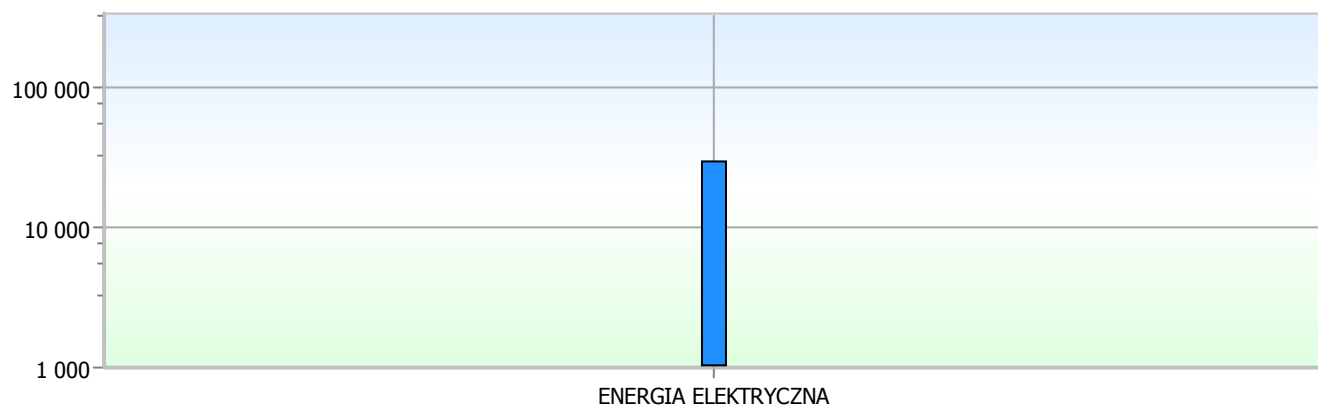
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	949,98 kWh
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	55,88 Mg

CIEPŁA WODA



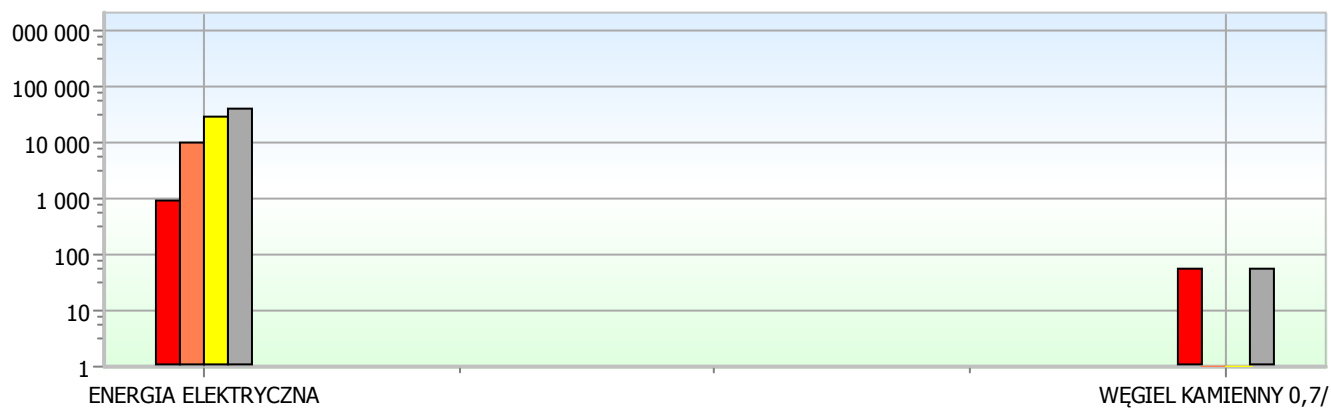
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	10 226,00 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	29 429,80 kWh

ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	949,98		10 225,99	29 429,80	40 605,77
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	Mg	55,88				55,88

W1-WARIANT OPTYMALNY

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEŃ

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	981,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	57184
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	63941
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	787
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{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	ϕ_W	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	8252
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	114
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	29430
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	30,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU EE		
UWAGI		

EMISJA JEDNOSTKOWA

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	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	70,0 %
PRODUKCJA PV	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU EE		
UWAGI		

EMISJA JEDNOSTKOWA

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	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] 63941

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
PALIWA - biomasa	DREWNO - BRZOZA	100,0 %
PRODUKCJA Ruszt stały, moc do 1 MW	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
63941		0,721	88692		9,69 GJ/m ³	32,95 m ³
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
	556,862	25701,34	21,418	20,8823		

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] 787

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	30,0 %	236
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

EE

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,673	0,008	253,00	0,318	0,0106	0,0000	0,0000

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	70,0 %	551
PRODUKCJA PV	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

EE

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	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 CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ $Q_{w,nd}$ [kWh/rok] 8252

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
		0,816	10112		1 kWh/kWh	10112,20 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
28,810	0,337	10830,16	13,621	0,4550	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY $E_{el,pom,W}$ [kWh/rok] 114

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	30,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU EE		
UWAGI		

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,097	0,001	36,56	0,046	0,0015	0,0000	0,0000

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	70,0 %
PRODUKCJA PV	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU EE		
UWAGI		

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	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] 29430

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	30,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		
UWAGI		

Q_{nd} kWh/rok	η_t	Q_k kWh/rok	H_u	B		
8829	1,000	8829	1,00	8829		
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
25,154	0,294	9455,79	11,893	0,3973	0,0000	0,0000

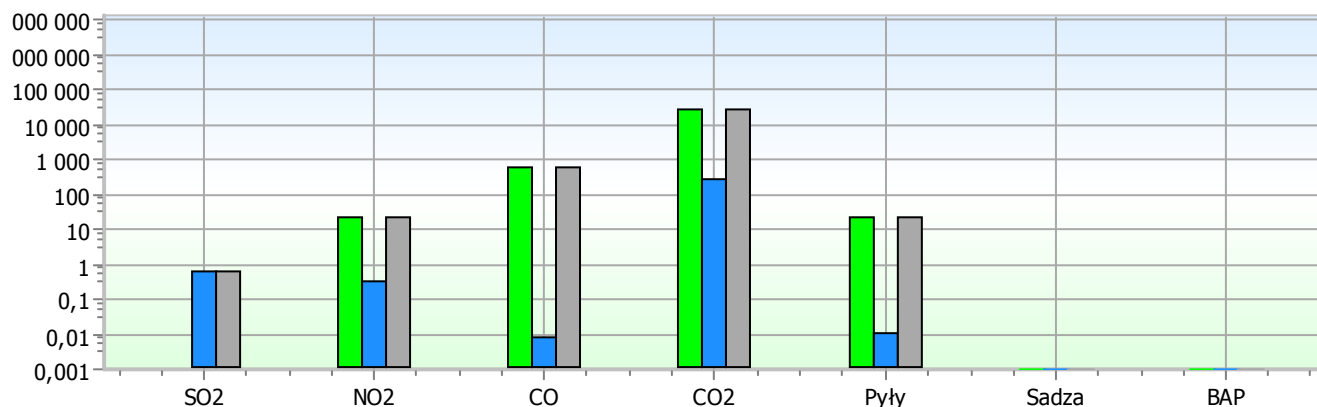
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	70,0 %
PRODUKCJA PV	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		
UWAGI		

Q_{nd} kWh/rok	η_t	Q_k kWh/rok	H_u	B		
20601	1,000	20601	1,00	20601		
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	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 ZANIECZYSZCZEŃZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA $E_{el,pom,L}$ [kWh/rok] 0

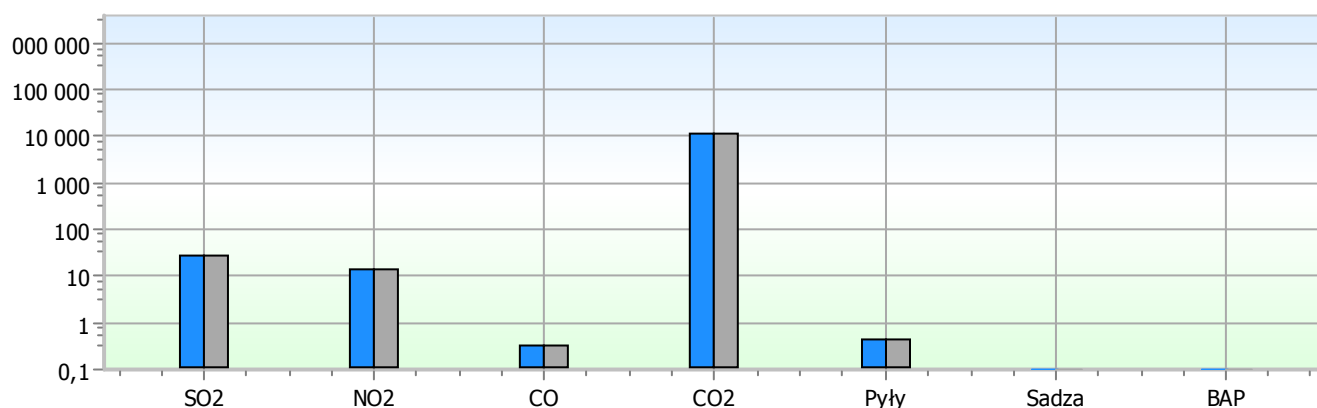
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



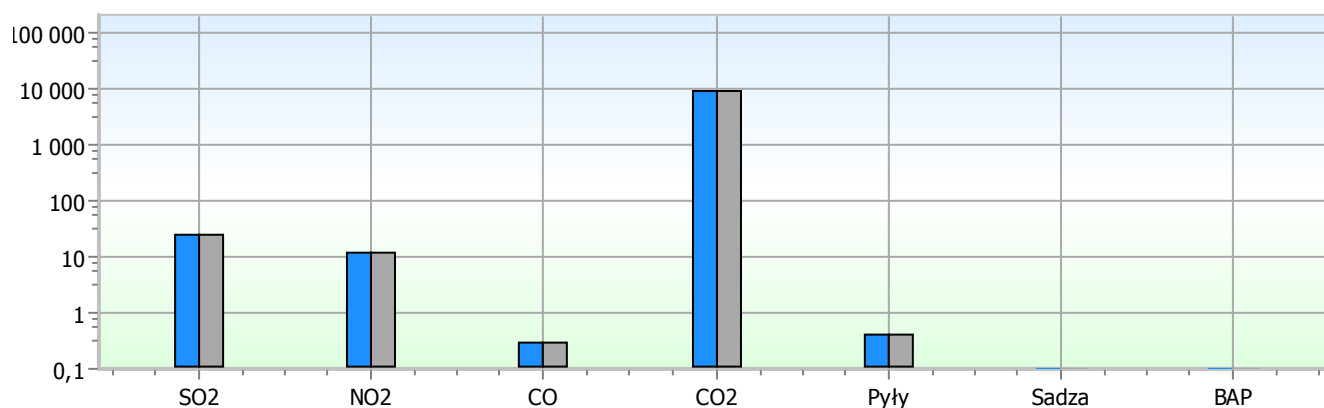
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
DREWNO - BRZOZA		21,418	556,862	25 701,34	20,8823		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	0,673	0,318	0,008	253,00	0,0106		
RAZEM	0,673	21,736	556,870	25 954,34	20,8929		

CIEPŁA WODA



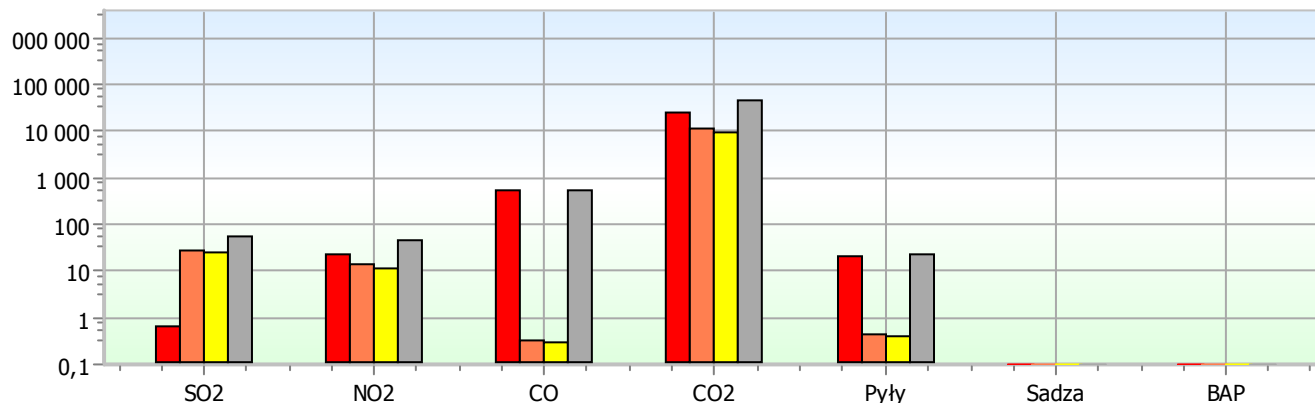
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	28,907	13,667	0,338	10 866,72	0,4565		
RAZEM	28,907	13,667	0,338	10 866,72	0,4565		

OŚWIETLENIE



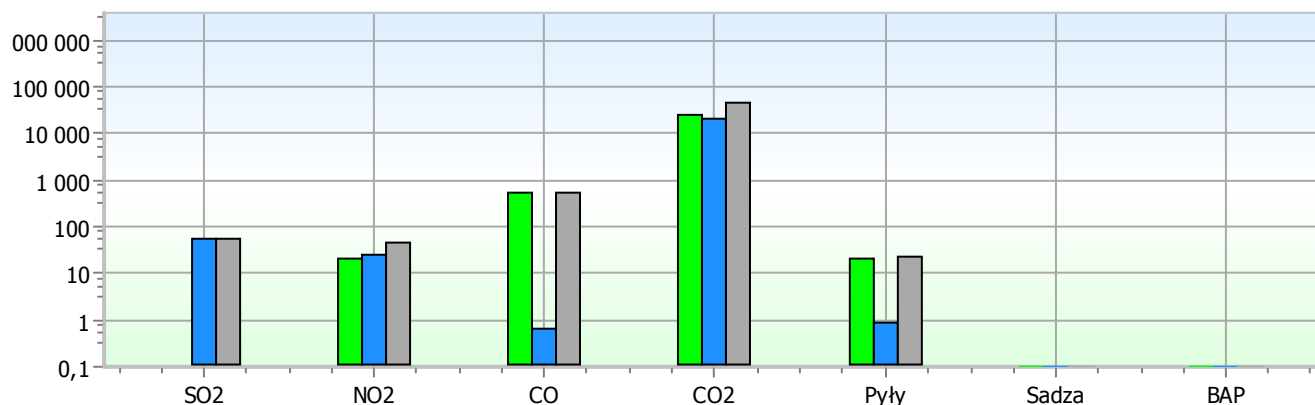
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	25,154	11,893	0,294	9 455,79	0,3973		
RAZEM	25,154	11,893	0,294	9 455,79	0,3973		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	0,673	21,736	556,870	25 954,34	20,8929		
Ciepła woda	28,907	13,667	0,338	10 866,72	0,4565		
Oświetlenie	25,154	11,893	0,294	9 455,79	0,3973		
RAZEM	54,734	47,296	557,502	46 276,85	21,7467		

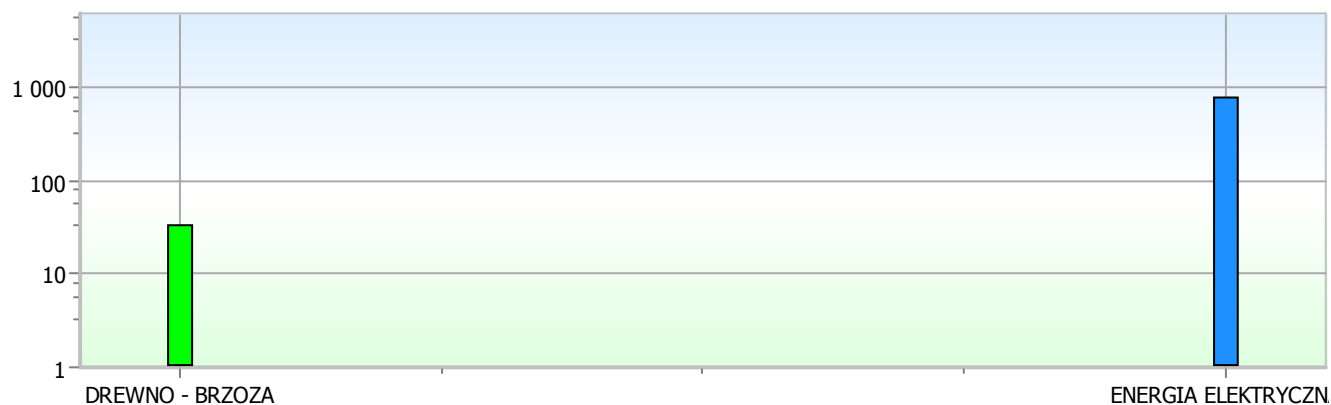
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
DREWNO - BRZOZA		21,418	556,862	25 701,34	20,8823		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	54,734	25,878	0,640	20 575,51	0,8644		
RAZEM	54,734	47,296	557,502	46 276,85	21,7467		

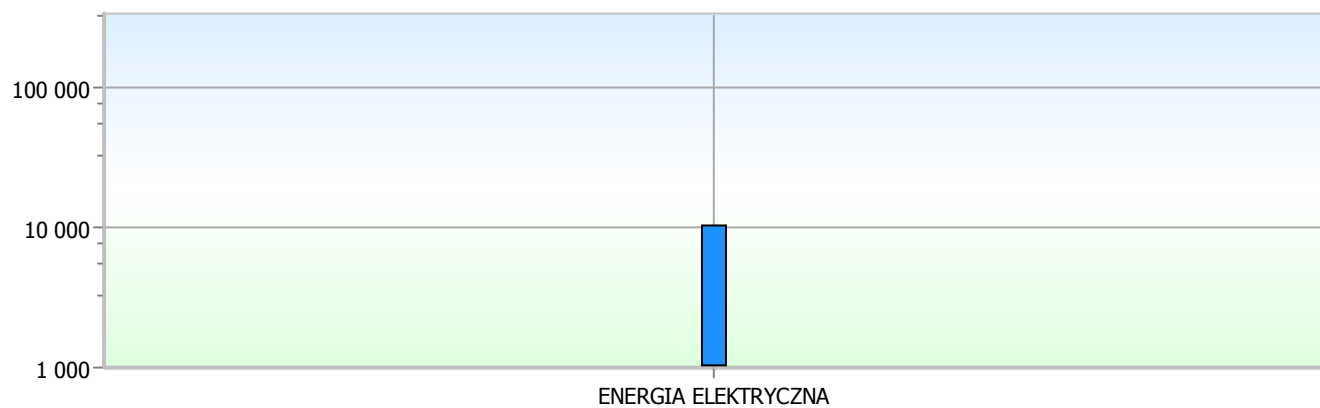
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



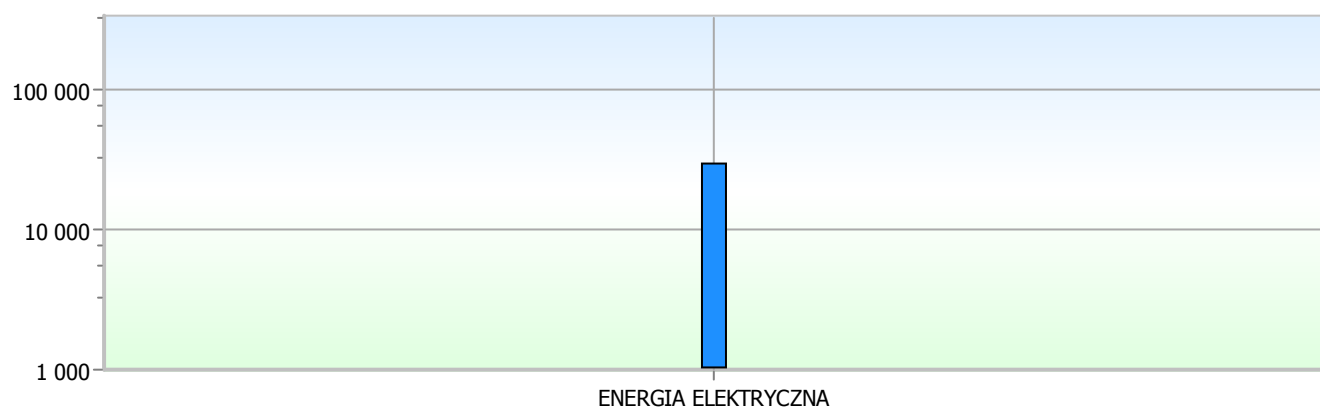
PALIWO	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	32,95 m ³
ENERGIA ELEKTRYCZNA	787,43 kWh

CIEPŁA WODA



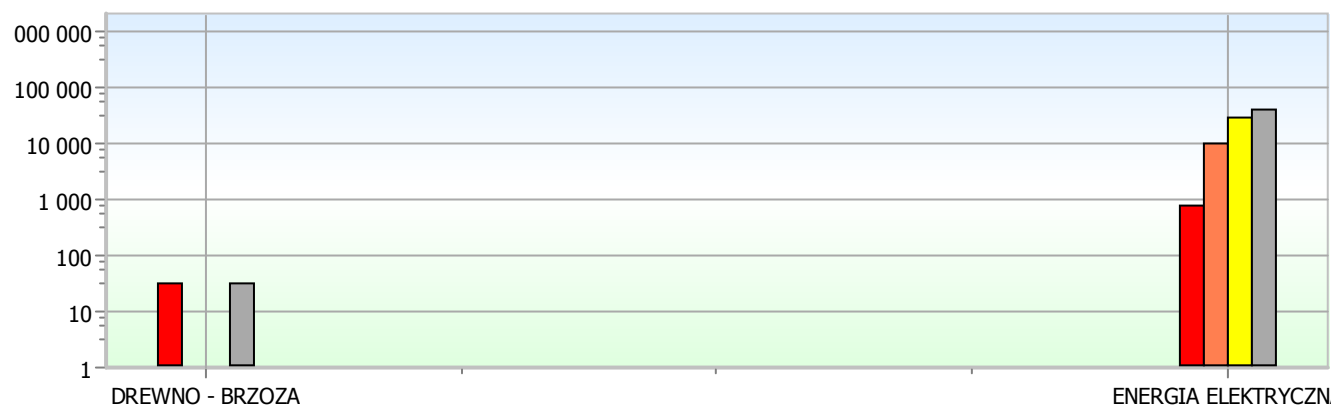
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	10 226,00 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	29 429,80 kWh

ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

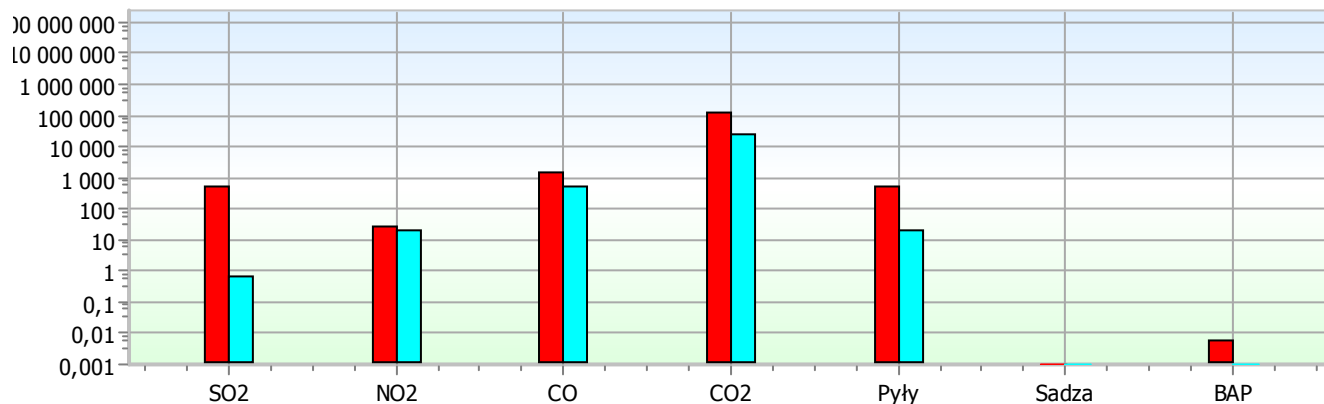


PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	551,20		79,66	20 600,86	21 231,71
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	236,23		10 146,33	8 828,94	19 211,50
DREWNO - BRZOZA	m ³	32,95				32,95

PORÓWNANIE WARIANTÓW

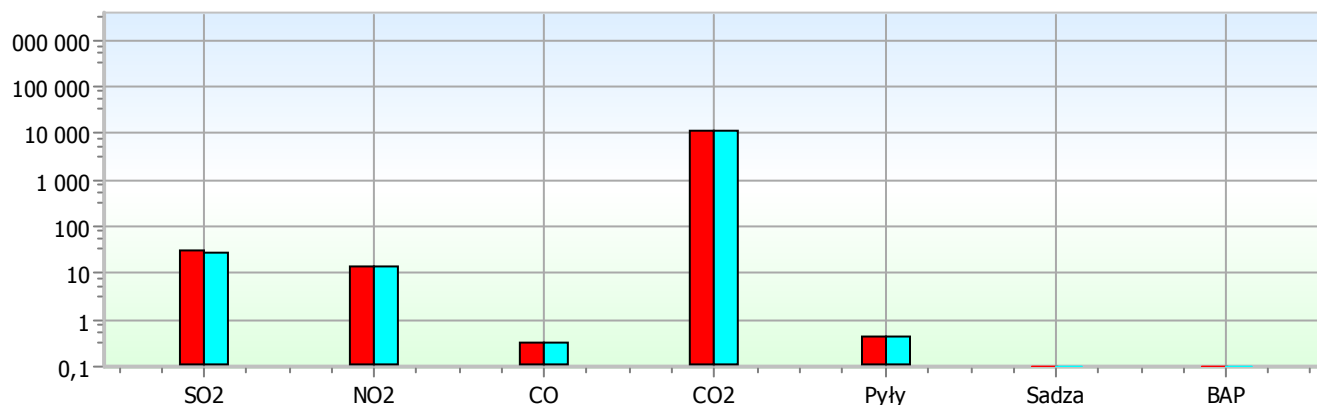
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



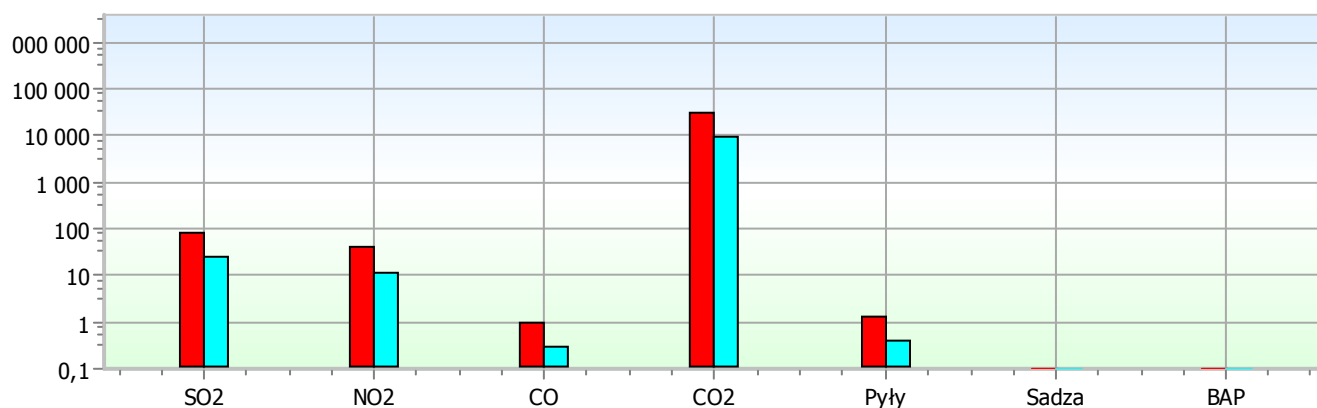
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	494,418	29,218	1 396,942	132 885,77	502,9304		0,0056
W1-WARIANT OPTYMALNY	0,673	21,736	556,870	25 954,34	20,8929		

CIEPŁA WODA



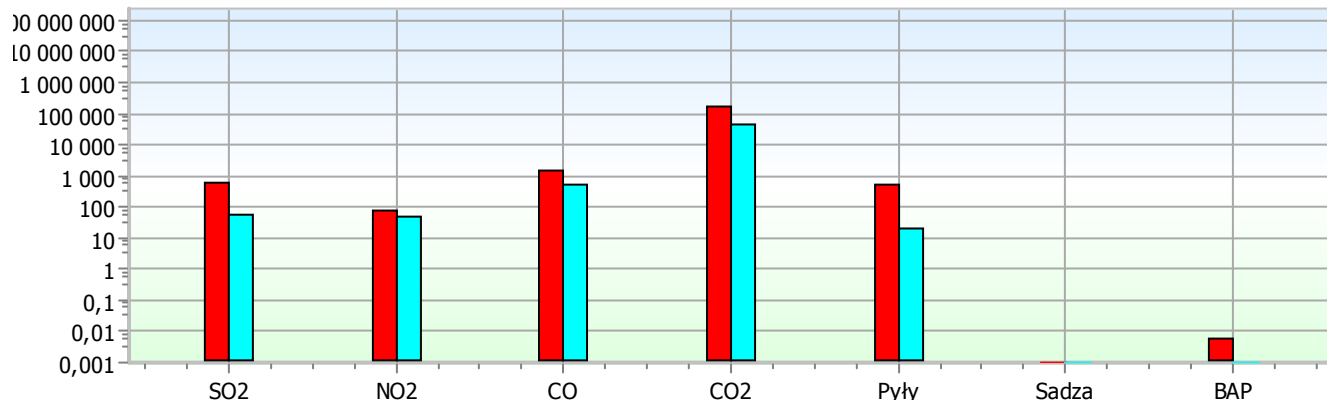
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	29,134	13,774	0,341	10 952,03	0,4601		
W1-WARIANT OPTYMALNY	28,907	13,667	0,338	10 866,72	0,4565		

OŚWIETLENIE



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	83,846	39,642	0,980	31 519,32	1,3243		
W1-WARIANT OPTIMALNY	25,154	11,893	0,294	9 455,79	0,3973		

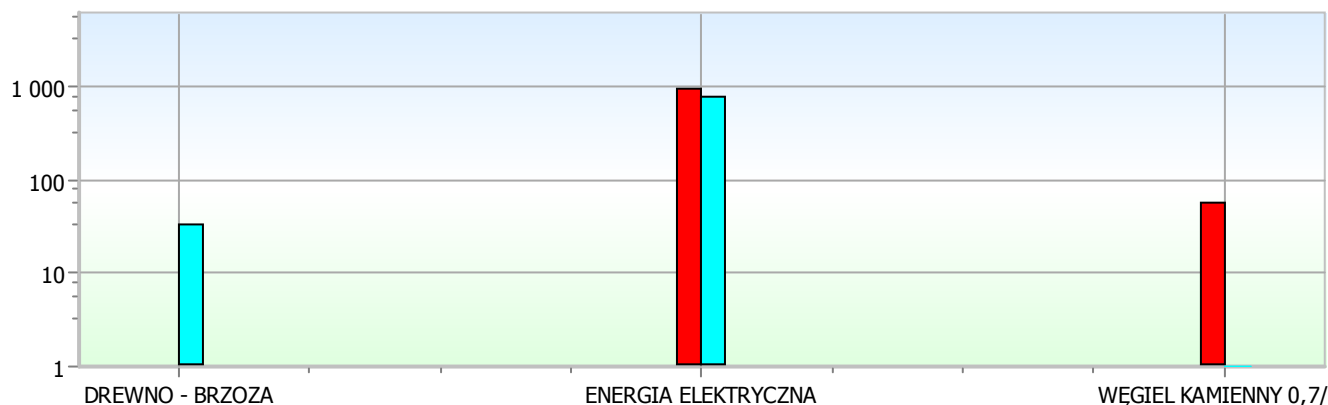
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	607,398	82,634	1 398,263	175 357,12	504,7148		0,0056
W1-WARIANT OPTIMALNY	54,734	47,296	557,502	46 276,85	21,7467		

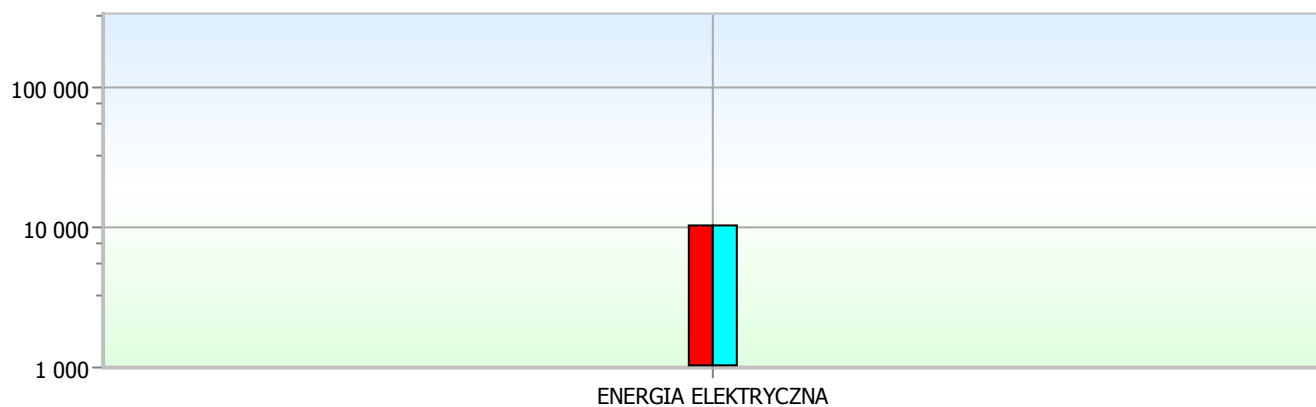
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



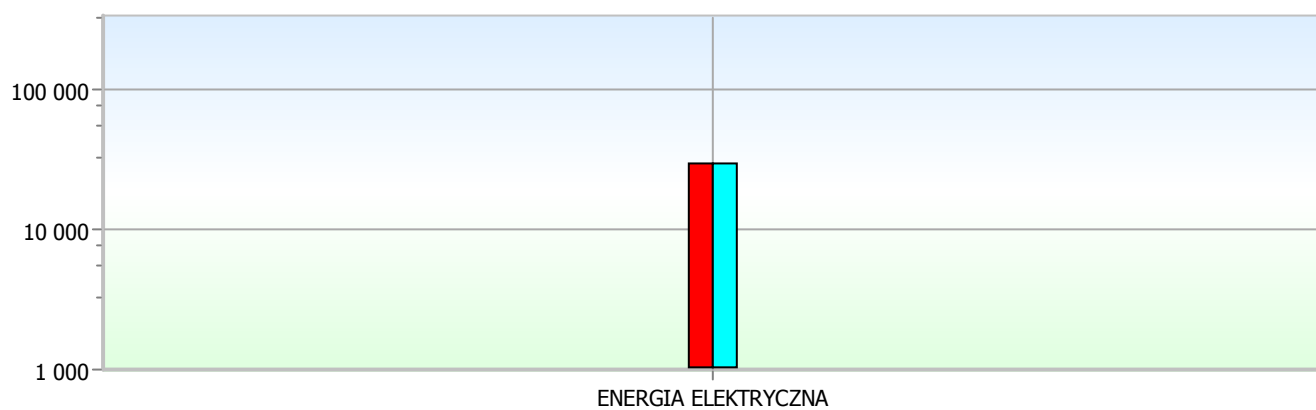
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	W1-WARIANT OPTIMALNY	32,95 m ³
	W0-STAN ISTNIEJĄCY	
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	949,98 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	787,43 kWh
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	W0-STAN ISTNIEJĄCY	55,88 Mg
	W1-WARIANT OPTIMALNY	

CIEPŁA WODA



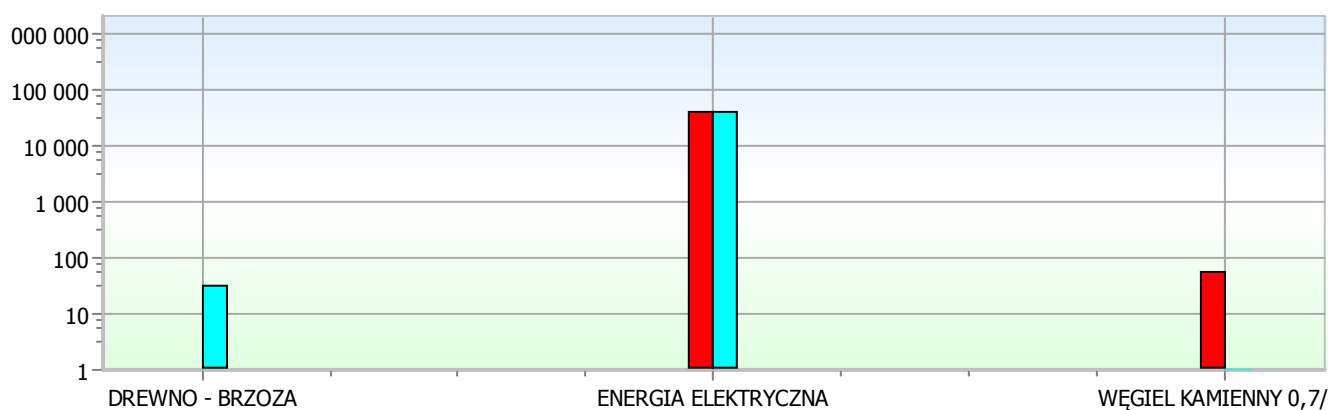
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	10 226,00 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	10 226,00 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	29 429,80 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	29 429,80 kWh

ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
DREWNO - BRZOZA	W1-WARIANT OPTIMALNY	32,95 m ³
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	40 605,78 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	40 443,23 kWh

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
WĘGIEL KAMIENNY 0,7/13	W0-STAN ISTNIEJĄCY	55,88 Mg

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

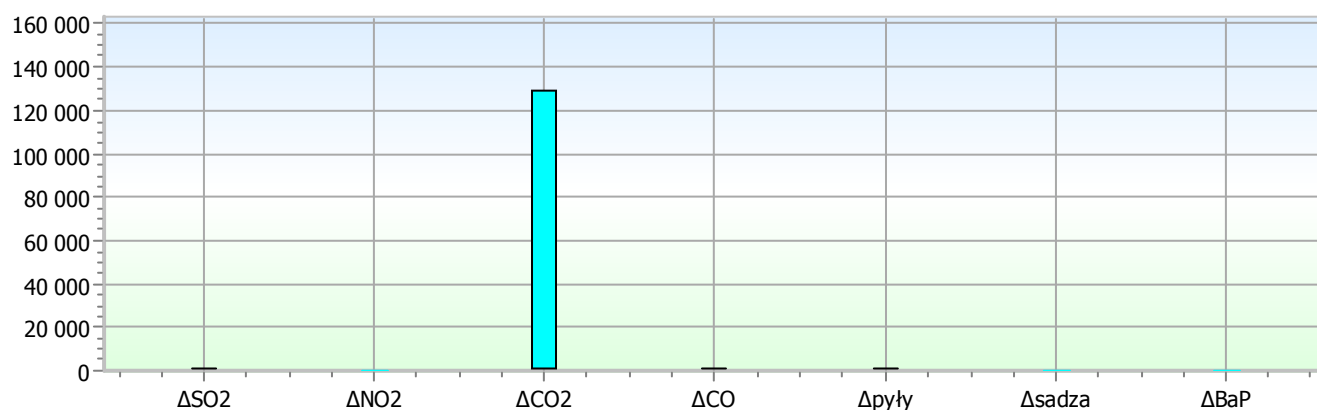
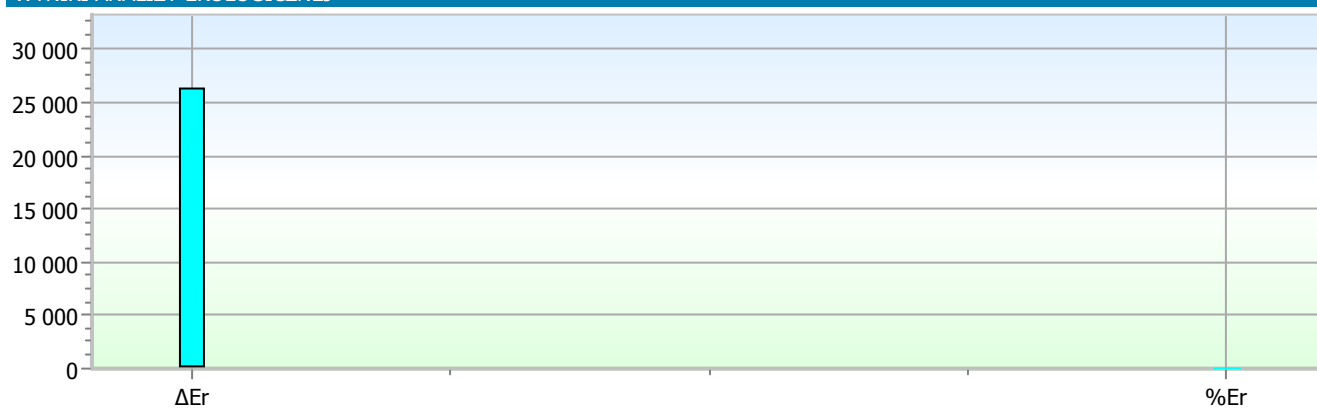
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K_{t,SO_2}	K_{t,NO_2}	$K_{t,CO}$	K_{t,CO_2}	$K_{t,pyły}$	$K_{t,sadza}$	$K_{t,BaP}$
1,00	0,75	30,00	30,00	0,75	3,75	30000,00

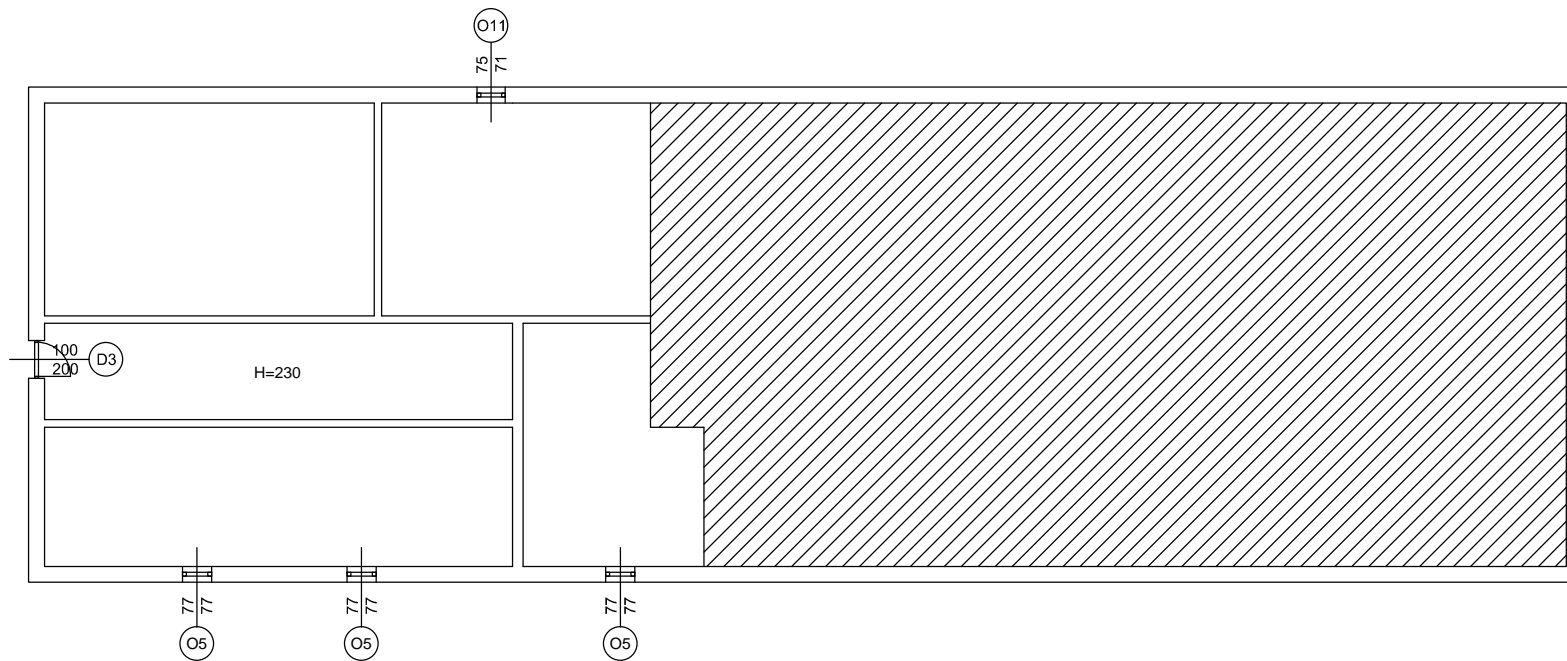
DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI


e_{SO_2}	e_{NO_2}	e_{CO}	e_{CO_2}	$e_{pyły}$	e_{sadza}	e_{BaP}
30	40	1	1	40	8	0,001

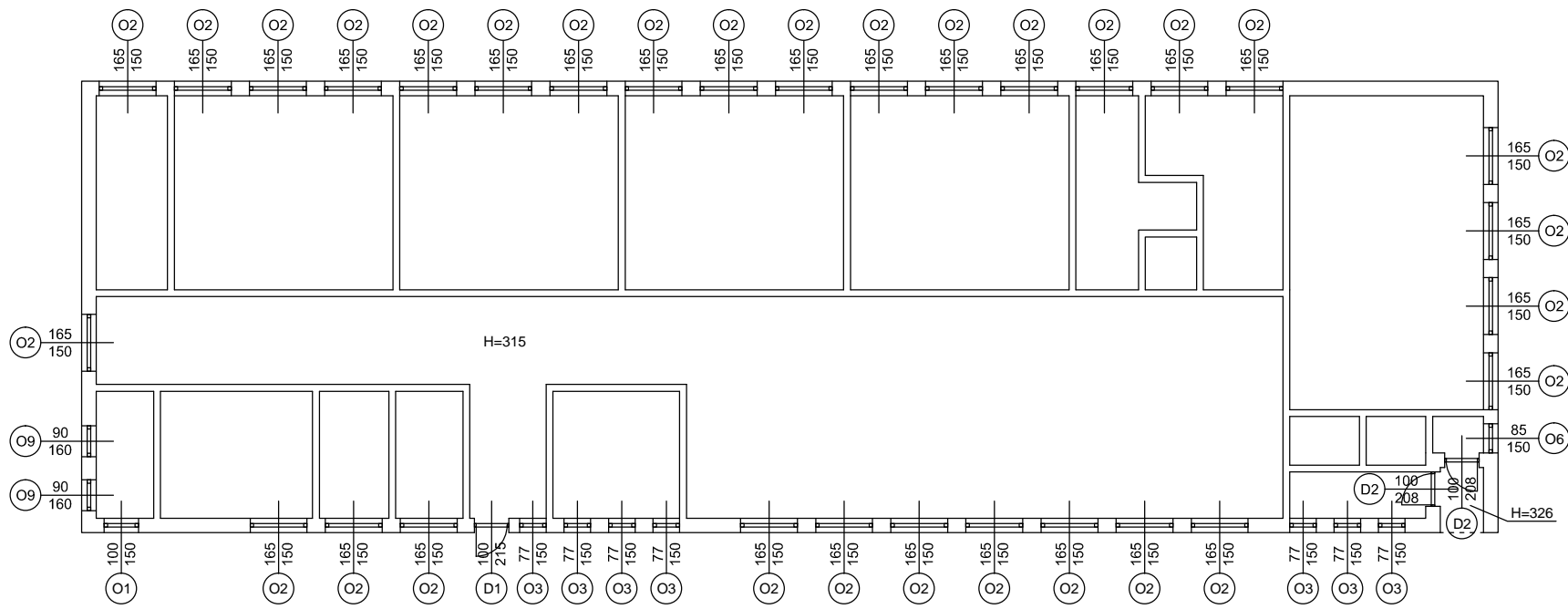
WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ




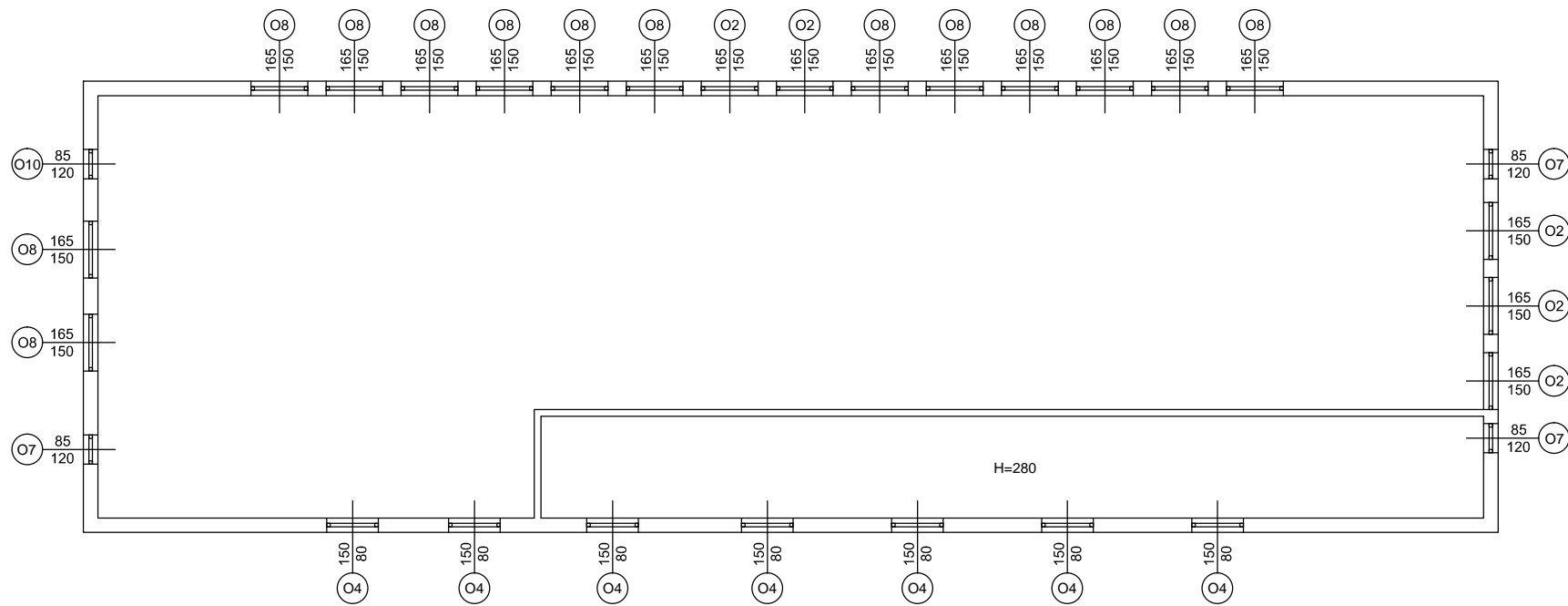
NAZWA WARIANTU			W0-STAN ISTNIEJĄCY	W1-WARIANT OPTIMALNY
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	43163,80	16831,58
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	26332,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	61,0
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	175357,1	46276,8
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	129080,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	73,6
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	1398,3	557,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	840,8
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	60,1
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	607,4	54,7
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	552,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	91,0
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	82,6	47,3
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	35,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	42,8
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	504,7	21,7
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	483,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	95,7
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	E_{sadza}	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	ΔE_{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]	0,006	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔE_{BaP}	[kg/rok]	0,0000	0,0056
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	100,0



Temat: Szkoła Podstawowa w Trębowcu	Skala: 1:200
Adres: Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży	Nr rysunku: 01
Przedmiot rysunku: Rzut piwnic	



Temat: Szkoła Podstawowa w Trębowcu	Skala: 1:200
Adres: Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży	Nr rysunku: 02
Przedmiot rysunku: Rzut parteru	



Temat: Szkoła Podstawowa w Trębowcu	Skala: 1:200
Adres: Trębowiec Duży 54, 27-220 Trębowiec Duży	Nr rysunku: 03
Przedmiot rysunku: Rzut poddasza	