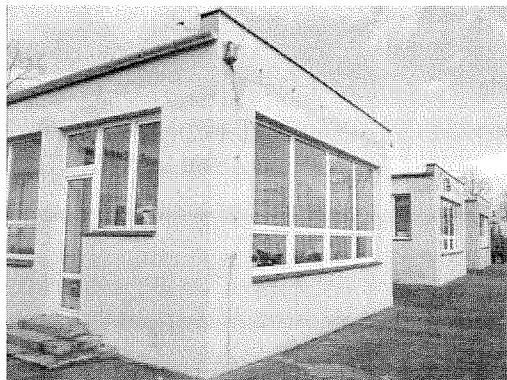


AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008



Adres budynku: Przedszkole Publiczne nr 7
Zielna 27
26-110 Skarżysko-Kamienna
powiat: skarżyski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr Ireneusz WoszczeK

Numer opracowania: 7/2018

POWERSUN Sp. z o.o.
20-115, Lublin, ul. Kowalska 9/2
NIP 9462642039, REGON 061496338
Numer KRS 0000448964

Ireneusz WoszczeK
Audytor energetyczny
uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynków
Nr wpisu 10391

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	System grzewczy	25
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Załączniki	34
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43
15.4.	Załącznik 4 - Analiza ekologiczna	65
15.5.	Załącznik 5 - Rzuty kondygnacji	84

WYKONANIE PRAC
AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
ZIELNA 27, 26-110 SKARŻYSKO-KAMIENNA
WYKONANIE PRAC

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny	1.2 Rok budowy 1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Skarżysko-Kamienna ul. Sikorskiego nr 18 kod: 26-110 miejscowość: Skarżysko-Kamienna tel. 41 252 01 87 fax: PESEL	1.4 Adres budynku
		Zielna 27 kod: 26-110 miejscowość: Skarżysko-Kamienna powiat: skarżyski województwo: świętokrzyskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
POWERSUN Sp. z o. o. Kowalska nr 9/2 kod: 20-115 miejscowość: Lublin REGON: 061496338		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
<p style="text-align: center;">Ireneusz WoszczeK</p> <p style="text-align: center;">Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków Nr wpisu 10391</p>		
mgr Ireneusz WoszczeK Grabowa nr 6 kod: 21-040 miejscowość: Świdnik kwalifikacje: Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania Świadectw Charakterystyki Energetycznej Budynków. Nr wpisu do wykazu 10391 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1.	Łukasz Witkowicz	Branża instalacyjna sanitarna
5. Miejscowość: Lublin, data wykonania opracowania: 17-03-2018		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2332,76	2332,76
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	726,90	726,90
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	726,90	726,90
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	72,69	72,69
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,56	0,56
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Podłoga na gruncie	0,866	0,866
2.	Ściana zewnętrzna	1,220	0,197
3.	Ściana zewnętrzna piwnic	1,135	0,190
4.	Stropodach	0,665	0,146
5.	Ściana w gruncie	1,135	0,190
6.	Stolarka okienna PCV	1,300	1,300
7.	Stolarka drzwiowa U=2,9	2,900	1,300
8.	Stolarka drzwiowa U=2,0	2,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	0,86
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	0,86
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1465,43	1465,43
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,63
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	64,20	42,06
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7,61	7,61
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	423,60	171,80
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	616,18	153,75
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27,80	27,80
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	275,96	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	161,87	65,65
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	235,47	58,75
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	58,17	58,17
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	10123,69	10123,69
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	15,73	15,73
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	2800,00	2800,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5,00	1,61
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	495703,10	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,81
Planowane koszty całkowite [zł]	583180,12	Premia termomodernizacyjna [zł]	59179,21
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	29589,61		

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.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja archiwalna
Dokumentacja fotograficzna
Wizja lokalna
Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy
Umowa z Zamawiającym

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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

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

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

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

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Pani Joanna Macherzyńska - Dyrektor Przedszkola

Pani Monika Kocia - Przedstawiciel Inwestora

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

3.5. Data wizji lokalnej

09-03-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

90000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

550000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek przedszkola wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany piwnic z cegły ceramicznej pełnej, ściany zewnętrzne z cegły dziurawki, obustronnie pokryte tynkiem cementowo-wapiennym. Konstrukcja stropodachu wentylowanego prefabrykowana. Strop nad parterem kanałowy ocieplony.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	726,90 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	726,90 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	726,90 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2332,76 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2332,76 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2332,76 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	73

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana w gruncie

Ściana z cegły ceramicznej pełnej obustronnie pokryta tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściana zewnętrzna

Mur z cegły dziurawki, obustronnie pokryty tynkiem cementowo-wapiennym.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany

Stropodach wentylowany pokryty papą na płytkach korytkowych.

4.2.3. Stolarka

Okno drewniane o wymiarach 90x50cm.

Drzwi drewniane izolowane o wymiarach 100x210

Okno drewniane o wymiarach 140x120cm

Okno na profilu PCV o wymiarach 515x215cm.

Okno z drzwiami balkonowymi na profilu PCV.

Okno PCV o wymiarach 235x215cm

Okno na profilu PCV o wymiarach 80x110cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 80x150cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 110x60cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 165x160cm.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne

Ściany z cegły dziurawki

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie

Ściana z cegły ceramicznej pełnej obustronnie pokryta tynkiem cementowo-wapiennym.

4.2.6. Stropy

Strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 24 cm, papa na lepiku.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Podłoga na podkładzie z betonu.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

System grzewczy zasilany z węzła ciepłowniczego zlokalizowanego w podpiwniczeniu.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

85 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w przepływowych podgrzewaczach elektrycznych.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C12a

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Naturalna - grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Przyłącze gazowe na potrzeby kuchni.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja w dobrym stanie technicznym.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań izolacyjności cieplnej przegród. Przegrody zewnętrzne należy docieplić zgodnie z warunkami technicznymi dla roku 2021.

Ściana zewnętrzna piwnic

Przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań izolacyjności cieplnej przegród. Przegrody zewnętrzne należy docieplić zgodnie z warunkami technicznymi dla roku 2021.

5.3. Dach

Stropodach

Stropodach nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród. Proponuje się zastosowanie materiału do ocieplenia, który spełni wielkość współczynnika przenikania ciepła, zadanego w warunkach technicznych na rok 2021.

5.4. Stolarka

Stolarka okienna PCV

Stolarka okienna nie wymaga modernizacji

Stolarka drzwiowa $U=2,9$

Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej. Wymaga modernizacji.

Stolarka drzwiowa $U=2,0$

Stolarka nie spełnia wymagań ochrony cieplnej, wymaga modernizacji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne

Ściany w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie

Przegrody zewnętrzne w gruncie nie spełniają wymagań izolacyjności cieplnej przegród. Przegrody zewnętrzne w gruncie należy docieplić zgodnie z warunkami technicznymi dla roku 2021.

5.7. Stropy

Strop w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie

Ściana nie podlega modernizacji z uwagi na izolację ścian gruntowych do głębokości ław fundamentowych.

5.9. System grzewczy

Ciepło dla potrzeb c.o. jest dostarczane z miejskiej sieci ciepłowniczej. Instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest poprzez węzeł zlokalizowany w piwnicy. W budynku zamontowane są grzejniki żeliwne. Są one w złym stanie technicznym.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana indywidualnie poprzez elektryczne podgrzewacze wody. Nie przewiduje się modernizacji instalacji c.w.u.

5.11. System wentylacji

Budynek nie posiada systemu wentylacji mechanicznej.

5.12. Instalacja gazowa

W dobrym stanie technicznym

5.13. Instalacja elektryczna

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł ciepłowniczy	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	96,00	77,00	68,75
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	96,00	77,00	68,75

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł ciepłowniczy	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł ciepłowniczy	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	58,17	10123,69	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		58,17	10123,69	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Węzeł ciepłowniczy

1.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ
2.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Przepływowy podgrzewacz	energia elektryczna	99,00	100,00	80,00	79,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	80,00	79,20

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Przepływowy podgrzewacz	energia elektryczna	56,89	2800,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		56,89	2800,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Przepływowo podgrzewacz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,01 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	2,80 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE**8.1. Podsumowanie**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna	1,220	541,67	0,040	0,17	0,197	159,72	86513,09	8,88
2.	Ściana zewnętrzna piwnic	1,135	64,01	0,032	0,14	0,190	376,75	24115,70	22,53
3.	Stropodach	0,665	536,89	0,041	0,22	0,146	145,26	77990,25	11,59
4.	Ściana w gruncie	1,135	259,58	0,032	0,14	0,190	376,75	97796,51	24,48

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.3.1. Ściana zewnętrzna**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_N1; SZ_W5; SZ_S8; SZ_W4; SZ_S7; SZ_E5; SZ_S6; SZ_W3; SZ_S5; SZ_E4; SZ_S4; SZ_W2; SZ_S3; SZ_E3; SZ_S23; SZ_W1; SZ_S2; SZ_E2; SZ_S1; SZ_E1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,220 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	394,74 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	541,67 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	205,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	159,72 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,250	4,500	4,750
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,820	4,820	5,070	5,320	5,570
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,220	0,207	0,197	0,188	0,180

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	159,55	27,13	25,80	24,58	23,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0193	0,0033	0,0031	0,0030	0,0028
7.	Koszty ciepła [zł]	11621,14	1976,38	1878,92	1790,62	1710,25
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9644,76	9742,22	9830,52	9910,89
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		157,19	159,72	162,24	164,76
10.	Nakłady [zł]		85147,27	86513,09	87878,92	89244,74
11.	SPBT [a]		8,83	8,88	8,94	9,00

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 86513,09 zł

SPBT: 8,88 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna piwnic

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_N1; SZ_E2; SZ_S1; SZ_E1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,135 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	59,06 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styrodur
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	64,01 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	545,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	376,75 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,881	4,944	5,256	5,569	5,881

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,135	0,202	0,190	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	17,07	3,04	2,86	2,70	2,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0024	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1285,84	229,17	215,54	203,45	192,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1056,68	1070,30	1082,40	1093,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		370,05	376,75	383,45	390,16
10.	Nakłady [zł]		23686,61	24115,70	24544,79	24973,89
11.	SPBT [a]		22,42	22,53	22,68	22,84

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 24115,70 zł

SPBT: 22,53 a

Uwagi:

8.3.3. Stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,665 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	536,89 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	536,89 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	10,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	2,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	145,26 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,122	5,366	5,610	5,854

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,504	6,626	6,870	7,114	7,357
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,665	0,151	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	118,28	26,85	25,89	25,00	24,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0143	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029
7.	Koszty ciepła [zł]	8615,59	1955,38	1885,95	1821,29	1760,91
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6660,21	6729,63	6794,30	6854,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		142,13	145,26	148,40	151,54
10.	Nakłady [zł]		76306,30	77990,25	79674,21	81358,16
11.	SPBT [a]		11,46	11,59	11,73	11,87

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 77990,25 zł

SPBT: 11,59 a

Uwagi:

8.3.4. Ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,135 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	259,58 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styrodur
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	259,58 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	545,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	376,75 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,881	4,944	5,256	5,569	5,881
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,135	0,202	0,190	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	75,00	13,37	12,57	11,87	11,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0036	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	4798,96	855,29	804,44	759,29	718,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3943,67	3994,52	4039,67	4080,01
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		370,05	376,75	383,45	390,16
10.	Nakłady [zł]		96056,41	97796,51	99536,60	101276,69
11.	SPBT [a]		24,36	24,48	24,64	24,82

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 97796,51 zł

SPBT: 24,48 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Stolarka drzwiowa U=2,9	2,900	6,63	1,300	3261,96	0,66
2.	Stolarka drzwiowa U=2,0	2,000	6,30	1,300	3099,60	1,07

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. Stolarka drzwiowa U=2,9**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno_90x50; Okno_140x120;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m ² K				
2.	Powierzchnia	6,63 m ²				
3.	Strumień V _{nom}	1465,43 m ³ /h				
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}				
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²				
6.	Współczynnik cr	1,00				
7.	Współczynnik cm	1,00				
8.	Współczynnik cw	1,00				
9.	Temperatura wewnętrzna	18,59 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń				
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C				
11.	Liczba stopniodni	3521,9				
12.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc				
13.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ				
14.	Abonament	0,00 zł/mc				

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,900	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,00	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	5,85	2,62			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,16	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	151,73	83,45			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,01	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	157,58	86,08			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,74	0,33			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	19,23	13,46			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,76	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	19,97	13,79			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3261,96			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3261,96			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	11592,77	6682,62			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4910,15			
25.	SPBT [a]		0,66			

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa U=1,3

Nakłady: 3261,96 zł

SPBT: 0,66 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku U=1,3

Uwagi:

9.2.2. Stolarka drzwiowa U=2,0

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ2_100x210; DZ1_100x210; DZ_100x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	6,30 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1137,61 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	0,85
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Oplata stała	10123,69 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	58,17 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stołarka drzwiowa U=1,3		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-		
4.	Współczynnik cr	0,85	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,17	2,71		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,17	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	109,01	70,54		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,34	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	113,18	73,25		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,50	0,33		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,47	10,83		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,52	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	15,98	11,16		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3099,60		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		3099,60		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8524,74	5616,41		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2908,33		
25.	SPBT [a]		1,07		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stołarka drzwiowa U=1,3

Nakłady: 3099,60 zł

SPBT: 1,07 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową energooszczędną o współczynniku U=1,3

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	423,60 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	64,2 kW
3.	Koszty ciepła	43642,52 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.**

Instalację centralnego ogrzewania należy wymienić na nową. Należy zamontować nowe grzejniki płytowe. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostaticzne i zawory podpionowe.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	96,00	77,00	68,75
1.	Modernizacja instalacji c.o.	93,00	100,00	96,00	93,00	83,03

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji c.o.	0,93	0,75

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10123,69	58,17	0,00
2.	Modernizacja instalacji c.o.	10123,69	58,17	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.**

10.5.1.1. Węzeł ciepłowniczy

1.	Opłata zmienna	58,17 zł/GJ
2.	Opłata stała	10123,69 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o prace demontażowe	1,00	całość	14100,00	14100,00	23	17343,00
2.	Modernizacja instalacji c.o. - prace montażowe	1,00	całość	157000,00	157000,00	23	193110,00

3.	Modernizacja instalacji c.o. - płukanie instalacji, próby szczelności i regulacja	1,00	całość	13000,00	13000,00	23	15990,00
4.	Modernizacja instalacji c.o. - izolacje	1,00	całość	7000,00	7000,00	23	8610,00
5.	Modernizacja instalacji c.o. - prace odtworzeniowe	1,00	całość	45000,00	45000,00	23	55350,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	28498,81	15143,70	290403,00	19,18

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.o.

Nakłady: 290403,00 zł

SPBT: 19,18 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	system grzewczy	290403,00	19,18
2.	Stolarka drzwiowa U=1,3	Stolarka drzwiowa U=2,9	3261,96	0,66
3.	Stolarka drzwiowa U=1,3	Stolarka drzwiowa U=2,0	3099,60	1,07
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	86513,09	8,88
5.	docieplenie - stropodach	Stropodach	77990,25	11,59
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic	24115,70	22,53
7.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	97796,51	24,48

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 583180,12 zł

Nakłady łącznie: 583180,12 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,77

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,79

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	45,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,76

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	56,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	72,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	72,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10123,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	58,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2800,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	73,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,6 kW

12.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	423,60	64,2	0,74	69	22,02	7,6	79
Wariant 1	171,80	42,1	0,74	83	22,02	7,6	79
Wariant 2	192,04	43,4	0,77	83	22,02	7,6	79
Wariant 3	206,44	45,4	0,79	83	22,02	7,6	79
Wariant 4	297,14	56,5	0,76	83	22,02	7,6	79
Wariant 5	437,22	72,7	0,74	83	22,02	7,6	79
Wariant 6	438,79	72,8	0,74	83	22,02	7,6	79
Wariant 7	440,72	73,2	0,74	83	22,02	7,6	79

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

12.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	445,61	43642,52	3106,58	46749,09	-	-
Wariant 1	193,81	14052,91	3106,58	17159,49	29589,61	583180,12
Wariant 2	214,06	15628,42	3106,58	18734,99	28014,10	485383,61
Wariant 3	228,46	16881,38	3106,58	19987,96	26761,14	461267,91
Wariant 4	319,16	22620,49	3106,58	25727,07	21022,03	383277,65
Wariant 5	459,24	31370,02	3106,58	34476,60	12272,50	296764,56
Wariant 6	460,80	31467,63	3106,58	34574,20	12174,89	293664,96
Wariant 7	462,73	31629,23	3106,58	34735,81	12013,28	290403,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - ściana w gruncie	583180,12	29589,61	71,81%	87477,02 495703,10	15,00% 85,00%	99140,62	93308,82	59179,21
2.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnątrzna	485383,61	28014,10	68,02%	72807,54 412576,07	15,00% 85,00%	82515,21	77661,38	56028,20
3.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - stropodach	461267,91	26761,14	65,33%	69190,19 392077,72	15,00% 85,00%	78415,54	73802,87	53522,27
4.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzną	383277,65	21022,03	53,62%	57491,65 325786,01	15,00% 85,00%	65157,20	61324,42	42044,05
5.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3	296764,56	12272,50	35,50%	44514,68 252249,88	15,00% 85,00%	50449,98	47482,33	24544,99
6.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3	293664,96	12174,89	35,30%	44049,74 249615,22	15,00% 85,00%	49923,04	46986,39	24349,78
7.	Modernizacja instalacji c.o.	290403,00	12013,28	35,00%	43560,45 246842,55	15,00% 85,00%	49368,51	46464,48	24026,56

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

Instalację centralnego ogrzewania należy wymienić na nową. Należy zamontować nowe grzejniki płytowe. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostatyczne i zawory podpionowe.

Nakłady: 290403,00 zł

14.2.2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,9)

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku U=1,3

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,63 / 0,00 m²

Nakłady: 3261,96 zł

14.2.3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową energooszczędną o współczynniku U=1,3

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,30 / 0,00 m²

Nakłady: 3099,60 zł

14.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 541,67 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 70-040 FASADA - grubość: 0,17 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Nakłady: 86513,09 zł

14.2.5. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 536,89 m²

Materiał dociepleniowy: Styropapa - grubość: 0,22 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Nakłady: 77990,25 zł

14.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 64,01 m²

Materiał dociepleniowy: Styrodur - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,190 W/(m²K)

Nakłady: 24115,70 zł

14.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 259,58 m²

Materiał dociepleniowy: Styrodur - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,190 W/(m²K)

Nakłady: 97796,51 zł

14.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 71,81%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 85,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 87477,02zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	583180,12 zł
----	----------------------------------	--------------

2.	Udział środków własnych inwestora	87477,02 zł (15,00%)
3.	Kredyt bankowy	495703,10 zł (85,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	59179,21 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	19,71 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Analiza ekologiczna (ilość stron: 19)
- Załącznik 5 - Rzuty kondygnacji (ilość stron: 3)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SWG; SZ_E1; SZ_S1; SZ_E2; SZ_N1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,135 W/(m ² *K)
2.	U	0,543 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Plasek średni	0,4	0,3	0,750

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,866 W/(m ² *K)
2.	U	0,322 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Obejmuje przegrody:

Strop piwnicy;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,17 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,869	0,24	0,276
3.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,025	0,139
4.	Papa smołowa z obu stroną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Tynk gipsowy 1000	0,4	0,04	0,100
6.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,052 W/(m ² *K)
2.	U	1,052 W/(m ² *K)

4. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_E1; SZ_S1; SZ_E2; SZ_S2; SZ_W1; SZ_S23; SZ_E3; SZ_S3; SZ_W2; SZ_S4; SZ_E4; SZ_S5; SZ_W3; SZ_S6; SZ_E5; SZ_S7; SZ_W4; SZ_S8; SZ_W5; SZ_N1;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły dziurawki	0,62	0,38	0,613
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,220 W/(m ² *K)
2.	U	1,220 W/(m ² *K)

5. WSPÓLCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Wełna mineralna	0,04	0,04	1,000
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,3	-
5.	Żelbet	1	0,05	0,050
6.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,02	0,020
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,665 W/(m ² *K)
2.	U	0,665 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek przedszkola wykonany w technologii tradycyjnej, częściowo podpiwniczony. Ściany zewnętrzne z cegły kratówki, obustronnie otynkowane. Stropy wykonane z płyt kanałowych. Stropodach budynku wentylowany. Stolarka okienna i drzwiowa wymaga modernizacji.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,665	536,89	357,03	0,00	357,03	0,93*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	1,135	59,06	67,03	0,00	67,03	0,85*
ściana zewnętrzna	1,220	394,74	481,58	0,00	481,58	0,84*
RAZEM	0,747*	1508,38	1126,31	0,00	1126,31	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	11,07	14,39	1,46	15,85
2	1,300	0,70	45,63	59,32	9,74	69,06
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
4	2,000	0,00	6,30	12,60	1,86	14,46
5	2,900	0,75	6,63	19,23	3,60	22,83
RAZEM	1,399*	0,69*	151,88	212,46	33,72	246,18

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	12,6	0,0	0,0	0,0	20,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	117665 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	117665 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49946 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	126358 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	138807 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	72955 kWh/rok
Straty ciepła razem	211762 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	171161 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	222509 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	64,20 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie świetlówkowe i żarowe.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	161,87	-	8,41	-	-	170,29
Udział [%]	95,06	-	4,94	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	235,47	-	10,62	0,00	30,00	276,09
Udział [%]	85,29	-	3,85	0,00	10,87	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	306,11	-	26,56	0,00	75,00	407,66
Udział [%]	75,09	-	6,51	0,00	18,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 407,66 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	235,47	-	0,00	0,00	0,00	235,47
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	407,66 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,304*	258,11	78,48	0,00	78,48	0,95*
stropodach	0,146	536,89	78,39	0,00	78,39	0,99*
ściana w gruncie	0,138*	259,58	35,85	0,00	35,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	59,06	11,22	0,00	11,22	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	394,74	77,76	0,00	77,76	0,97*
RAZEM	0,187*	1508,38	281,71	0,00	281,71	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	17,70	23,01	5,06	28,07
2	1,300	0,70	51,93	67,51	11,60	79,11
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
RAZEM	1,300*	0,70*	151,88	197,44	33,72	231,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	47722 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	35461 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49176 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	125587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52129 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	125659 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	42708 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	55520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	42,06 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	48,78	-	8,41	-	-	57,20
Udział [%]	85,29	-	14,71	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	58,75	-	10,62	0,00	30,00	99,38
Udział [%]	59,12	-	10,69	0,00	30,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	76,38	-	26,56	0,00	75,00	177,94
Udział [%]	42,92	-	14,93	0,00	42,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 177,94 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	58,75	-	0,00	0,00	0,00	58,75
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	177,94 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,146	536,89	78,39	0,00	78,39	0,99*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	0,190	59,06	11,22	0,00	11,22	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	394,74	77,76	0,00	77,76	0,97*
RAZEM	0,257*	1508,38	388,03	0,00	388,03	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	17,70	23,01	5,06	28,07
2	1,300	0,70	51,93	67,51	11,60	79,11
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
RAZEM	1,300*	0,70*	151,88	197,44	33,72	231,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	53345 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,77
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	41083 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49176 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	125587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	60016 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	133546 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	49480 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	64324 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	43,35 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	56,52	-	8,41	-	-	64,93
Udział [%]	87,04	-	12,96	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	68,07	-	10,62	0,00	30,00	108,69
Udział [%]	62,63	-	9,77	0,00	27,60	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	88,49	-	26,56	0,00	75,00	190,05
Udział [%]	46,56	-	13,97	0,00	39,46	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 190,05 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	68,07	-	0,00	0,00	0,00	68,07
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	190,05 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,146	536,89	78,39	0,00	78,39	0,99*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	0,197	394,74	77,76	0,00	77,76	0,97*
ściana zewnętrzna	1,135	59,06	67,03	0,00	67,03	0,85*
RAZEM	0,294*	1508,38	443,84	0,00	443,84	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	17,70	23,01	5,06	28,07
2	1,300	0,70	51,93	67,51	11,60	79,11
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
RAZEM	1,300*	0,70*	151,88	197,44	33,72	231,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	57345 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	0,79
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	45084 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	66,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49176 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	125587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	64140 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	137670 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	54298 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	70587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	45,36 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6116 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	62,02	-	8,41	-	-	70,44
Udział [%]	88,05	-	11,95	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	74,70	-	10,62	0,00	30,00	115,32
Udział [%]	64,77	-	9,21	0,00	26,01	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	97,11	-	26,56	0,00	75,00	198,66
Udział [%]	48,88	-	13,37	0,00	37,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,66 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	74,70	-	0,00	0,00	0,00	74,70
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	198,66 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,665	536,89	357,03	0,00	357,03	0,93*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	0,197	394,74	77,76	0,00	77,76	0,97*
ściana zewnętrzna	1,135	59,06	67,03	0,00	67,03	0,85*
RAZEM	0,479*	1508,38	722,49	0,00	722,49	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	17,70	23,01	5,06	28,07
2	1,300	0,70	51,93	67,51	11,60	79,11
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
RAZEM	1,300*	0,70*	151,88	197,44	33,72	231,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	82540 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,76
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	62470 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49176 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	125587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	94489 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	168020 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	75238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	97809 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	56,51 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	85,94	-	8,41	-	-	94,35
Udział [%]	91,08	-	8,92	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	103,50	-	10,62	0,00	30,00	144,13
Udział [%]	71,81	-	7,37	0,00	20,81	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	134,56	-	26,56	0,00	75,00	236,11
Udział [%]	56,99	-	11,25	0,00	31,76	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 236,11 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	103,50	-	0,00	0,00	0,00	103,50
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	236,11 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,665	536,89	357,03	0,00	357,03	0,93*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	1,135	59,06	67,03	0,00	67,03	0,85*
ściana zewnętrzna	1,220	394,74	481,58	0,00	481,58	0,84*
RAZEM	0,747*	1508,38	1126,31	0,00	1126,31	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	17,70	23,01	5,06	28,07
2	1,300	0,70	51,93	67,51	11,60	79,11
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
RAZEM	1,300*	0,70*	151,88	197,44	33,72	231,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	21,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	121450 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	89381 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,44 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49176 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	125587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	138473 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	212003 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	107648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	139943 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	72,66 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	122,96	-	8,41	-	-	131,38
Udział [%]	93,60	-	6,40	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	148,09	-	10,62	0,00	30,00	188,72
Udział [%]	78,47	-	5,63	0,00	15,90	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	192,52	-	26,56	0,00	75,00	294,08
Udział [%]	65,47	-	9,03	0,00	25,50	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 294,08 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	148,09	-	0,00	0,00	0,00	148,09
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	294,08 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,665	536,89	357,03	0,00	357,03	0,93*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	1,135	59,06	67,03	0,00	67,03	0,85*
ściana zewnętrzna	1,220	394,74	481,58	0,00	481,58	0,84*
RAZEM	0,747*	1508,38	1126,31	0,00	1126,31	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	17,70	23,01	5,06	28,07
2	1,300	0,70	45,63	59,32	9,74	69,06
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
4	2,000	0,00	6,30	12,60	1,86	14,46
RAZEM	1,329*	0,67*	151,88	201,85	33,72	235,58

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	13,6	0,0	0,0	0,0	21,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	121885 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	89683 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49176 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	125587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	138953 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	212484 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	108012 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	140416 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	72,84 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	123,38	-	8,41	-	-	131,79
Udział [%]	93,62	-	6,38	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	148,59	-	10,62	0,00	30,00	189,22
Udział [%]	78,53	-	5,61	0,00	15,85	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	193,17	-	26,56	0,00	75,00	294,73
Udział [%]	65,54	-	9,01	0,00	25,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 294,73 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	148,59	-	0,00	0,00	0,00	148,59
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	294,73 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	258,11	79,76	0,00	79,76	0,95*
stropodach	0,665	536,89	357,03	0,00	357,03	0,93*
ściana w gruncie	0,543*	259,58	140,91	0,00	140,91	0,93*
ściana zewnętrzna	1,135	59,06	67,03	0,00	67,03	0,85*
ściana zewnętrzna	1,220	394,74	481,58	0,00	481,58	0,84*
RAZEM	0,747*	1508,38	1126,31	0,00	1126,31	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	11,07	14,39	1,46	15,85
2	1,300	0,70	45,63	59,32	9,74	69,06
3	1,300	0,75	82,25	106,92	17,06	123,99
4	2,000	0,00	6,30	12,60	1,86	14,46
5	2,900	0,75	6,63	19,23	3,60	22,83
RAZEM	1,399*	0,69*	151,88	212,46	33,72	246,18

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1465,43	721,75

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	13,4	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	122421 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	90135 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	332666713 J/K
Zyski ciepła od słońca	49946 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	76412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	126358 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	139831 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73530 kWh/rok
Straty ciepła razem	213362 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	108556 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	141123 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	73,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6116 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,61 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	21807,00	54517,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	124,00	-	8,41	-	-	132,41
Udział [%]	93,65	-	6,35	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	149,34	-	10,62	0,00	30,00	189,96
Udział [%]	78,62	-	5,59	0,00	15,79	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	194,14	-	26,56	0,00	75,00	295,70
Udział [%]	65,66	-	8,98	0,00	25,36	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 295,70 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	149,34	-	0,00	0,00	0,00	149,34
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,62	0,00	30,00	40,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	295,70 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Analiza ekologiczna

Analiza ekologiczna

NAZWA PROJEKTU

Analiza ekologiczna

PROJEKTANT

Ireneusz Woszczek

ADRES

Zielna 27
Skarżysko-Kamienna

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	726,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	64201
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	117665
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	0
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]	7610
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6116
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	726,90
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	10904
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	21807
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

DOSTĘPNE NOSNIKI ENERGII

DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

PRZED

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	726,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	64201
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	117665
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	0
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]	7610
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6116
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	726,90
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	10904
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{k,L}$	[kWh/rok]	21807
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]	117665
NOŚNIK ENERGII SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni węglowej	PALIWO CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	UDZIAŁ 100,0 %	
PRODUKCJA Ciepło z ciepłowni konwencjonalnej	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok	ϕ_H	Q_k kWh/rok	H_u	B		
117665	0,687	171161	1 GJ/GJ	616,18 GJ		
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
59,153	0,000	63742,41	132,478	22,7986	0,0000	0,0000

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]	0
--	---------------------------	---

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	6116
--	----------------------	------

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

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_f	Q_k kWh/rok		H_f	B
		0,792	7722		1 kWh/kWh	7721,96 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
22,000	0,257	8270,22	10,401	0,3475	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

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

OŚWIETLENIE**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$ [kWh/rok]	21807
--	---------------------	-------

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

UWAGI

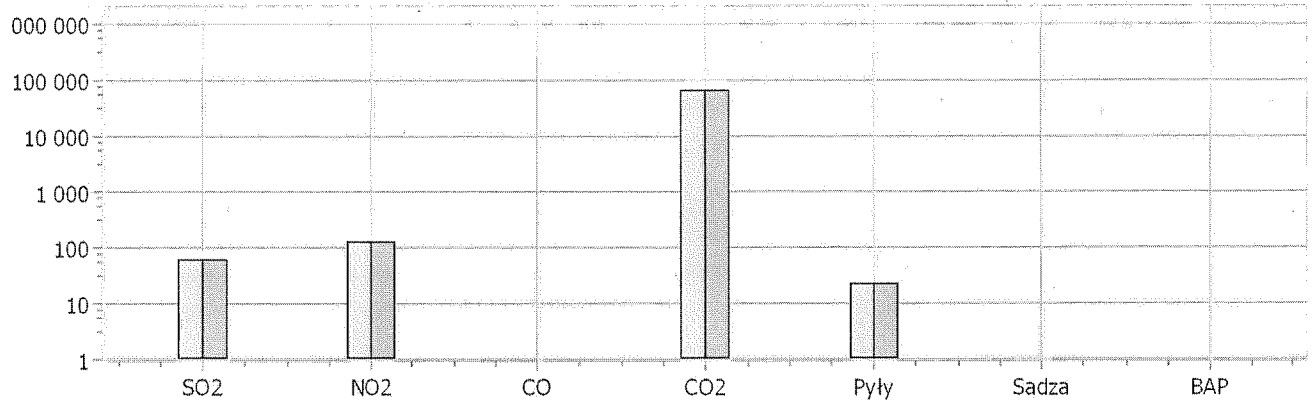
Q_{nd} kWh/rok		η_f	Q_k kWh/rok		H_f	B
21807		1,000	21807		1,00	21807
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
62,128	0,726	23355,30	29,374	0,9813	0,0000	0,0000

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

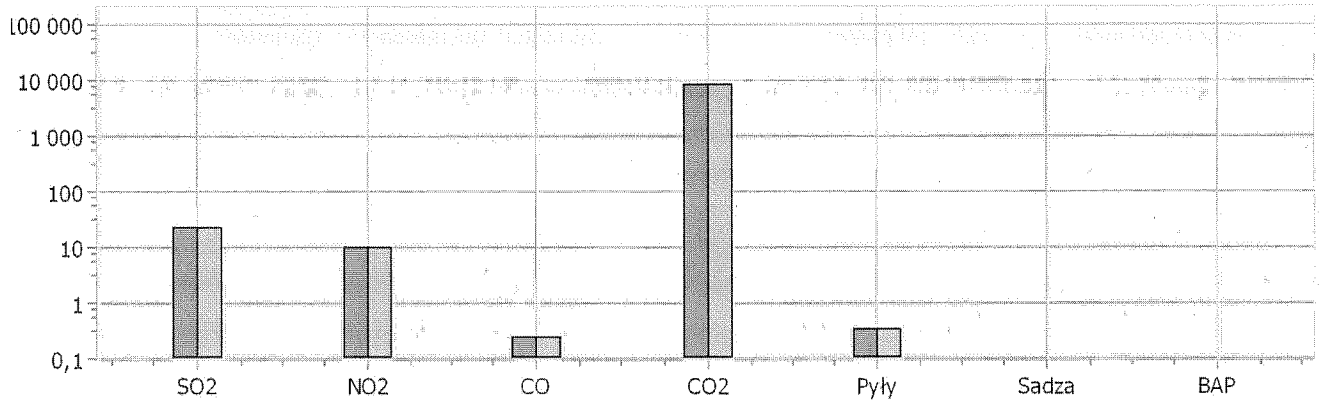
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



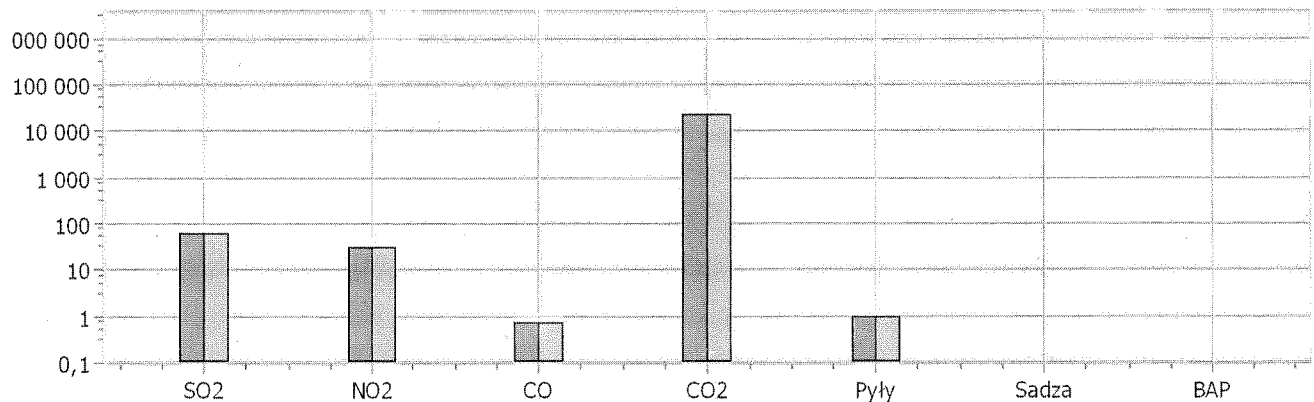
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	59,153	132,478		63 742,41	22,7986		
RAZEM	59,153	132,478		63 742,41	22,7986		

CIEPŁA WODA



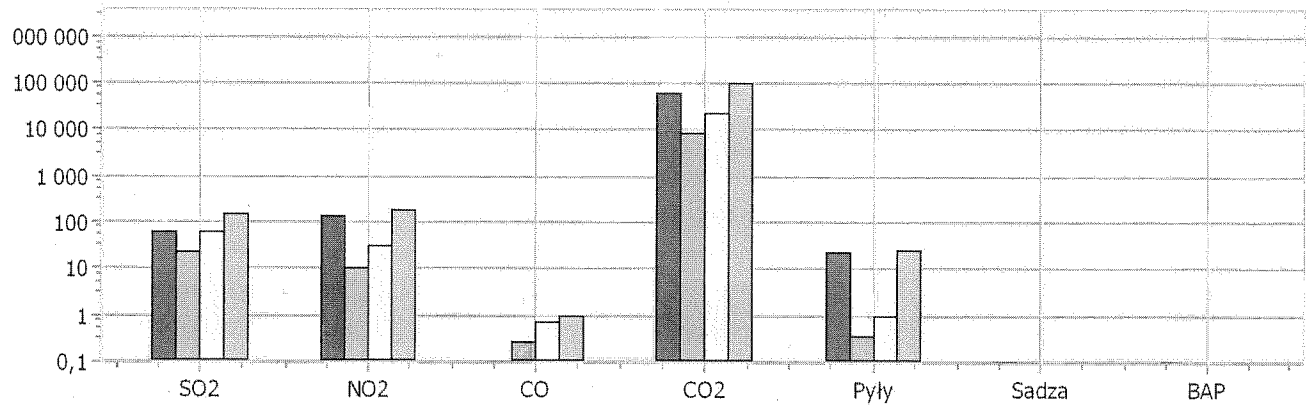
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	22,000	10,401	0,257	8 270,22	0,3475		
RAZEM	22,000	10,401	0,257	8 270,22	0,3475		

OŚWIETLENIE



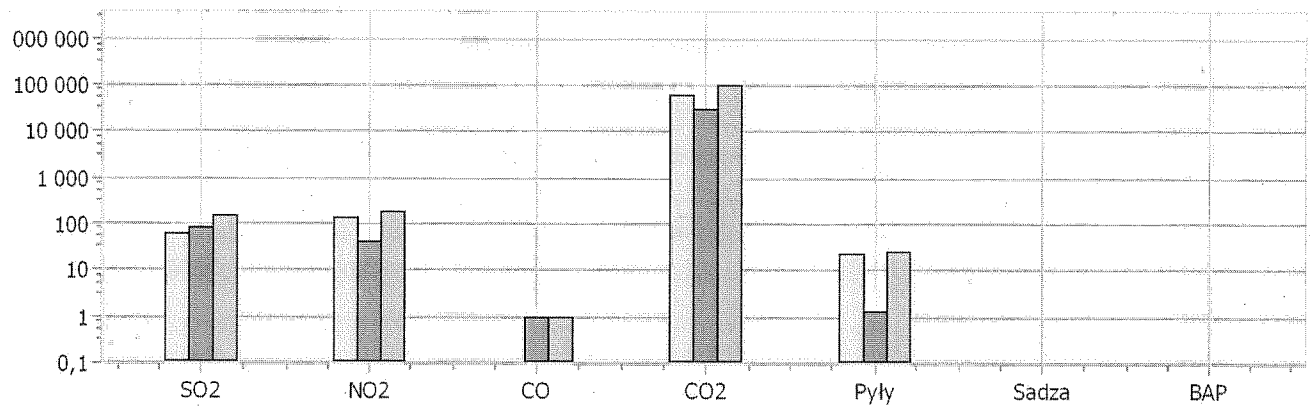
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		
RAZEM	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		

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	59,153	132,478	0,257	63 742,41	22,7986		
Ciepła woda	22,000	10,401	0,257	8 270,22	0,3475		
Oświetlenie	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		
RAZEM	143,281	172,253	0,983	95 367,93	24,1274		

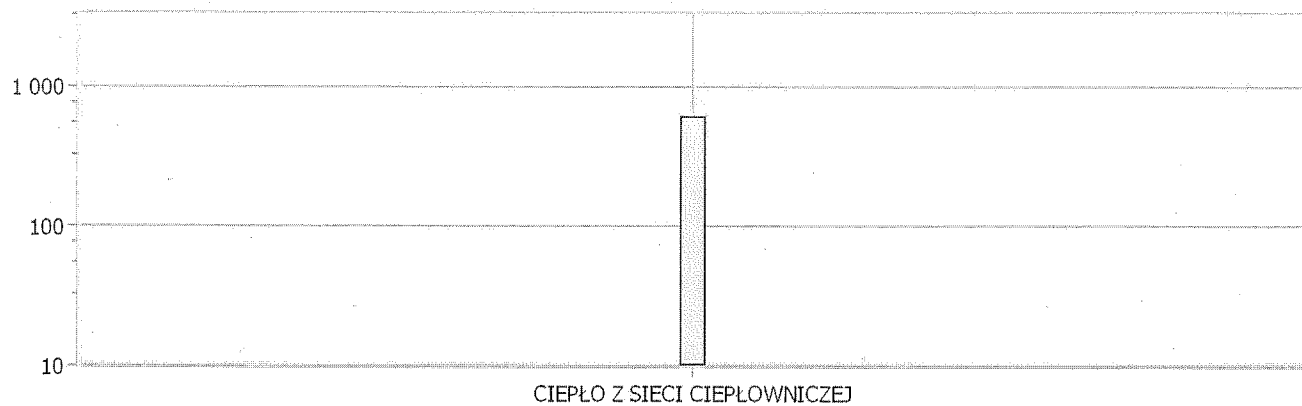
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



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
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	59,153	132,478	0,257	63 742,41	22,7986		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	84,128	39,775	0,983	31 625,52	1,3288		
RAZEM	143,281	172,253	0,983	95 367,93	24,1274		

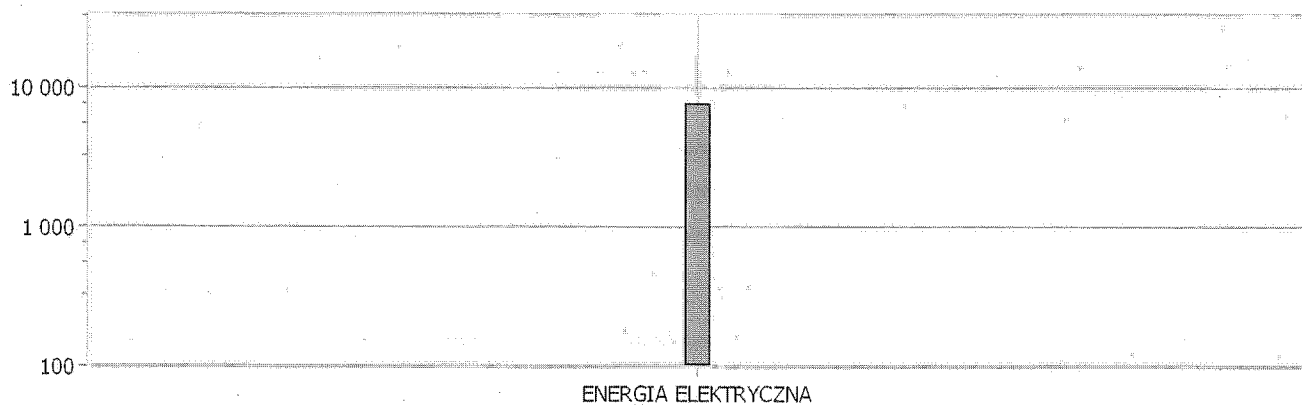
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



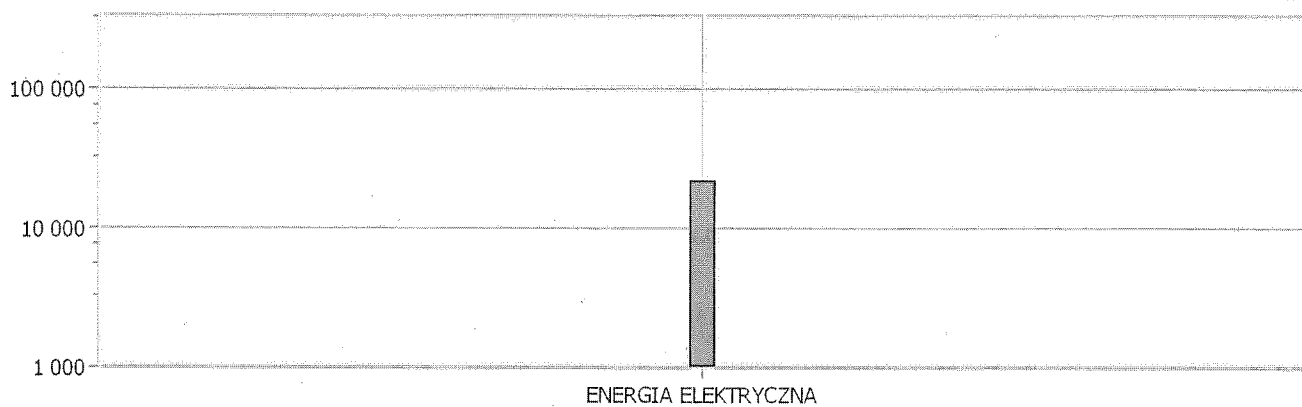
PALIWO	ZUŻYCIE
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	616,18 GJ

CIEPŁA WODA



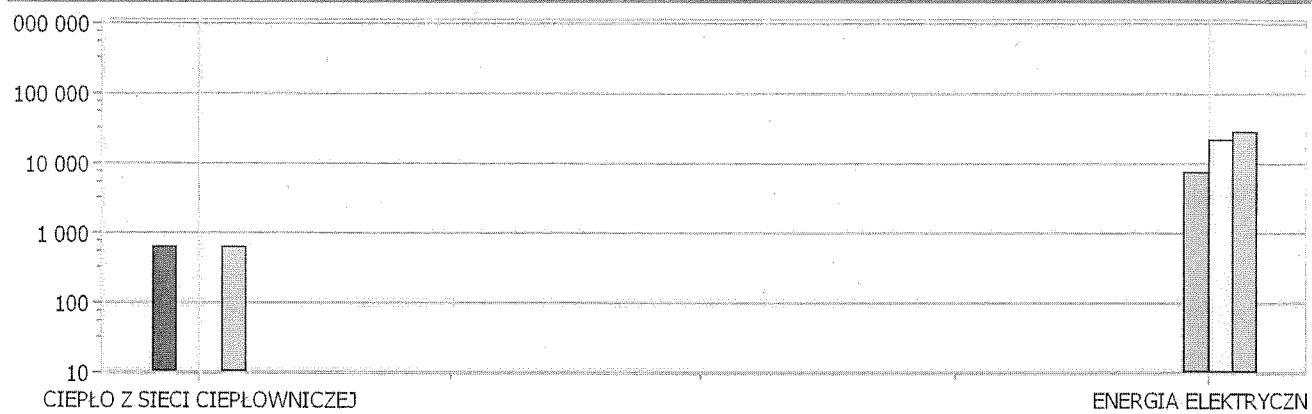
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	7721,96 kWh

OSWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	21807,00 kWh

ZUŻYCIĘ PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN



PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OSWIETLENIE	RAZEM
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	GJ	616,18				616,18
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh			7 721,96	21 807,00	29 528,96

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	726,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	42058
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	35461
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	0
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]	7610
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6116
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	726,90
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	10904
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	21807
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 ZANIECZYSZCZEN

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 ZANIECZYSZCZEN

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	35461
NOŚNIK ENERGII SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni węglowej	PALIWO CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	UDZIAŁ	100,0 %
PRODUKCJA Ciepło z ciepłowni konwencjonalnej	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
35461		0,830	42708		1 GJ/GJ	153,75 GJ
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
14,760	0,000	15904,97	33,056	5,6887	0,0000	0,0000

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]	0
--	---------------------------	---

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{w,nd}$ [kWh/rok]	6116
--	----------------------	------

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

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_p	Q_k kWh/rok		H_i	B
		0,792	7722		1 kWh/kWh	7722,05 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
22,000	0,257	8270,32	10,402	0,3475	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

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

OŚWIETLENIE**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	E_{KL} [kWh/rok]	21807
--	--------------------	-------

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

UWAGI

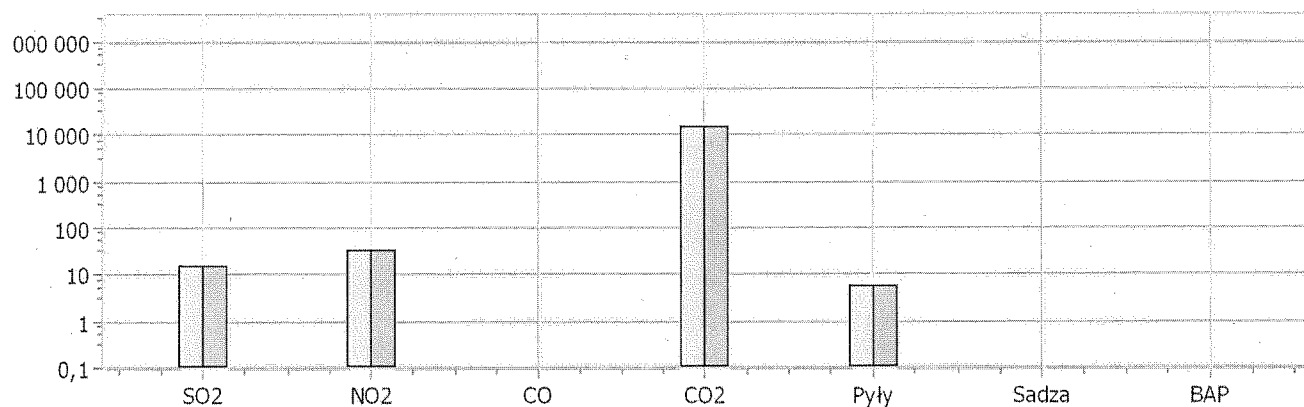
Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_o	B
21807		1,000	21807		1,00	21807
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
62,128	0,726	23355,30	29,374	0,9813	0,0000	0,0000

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

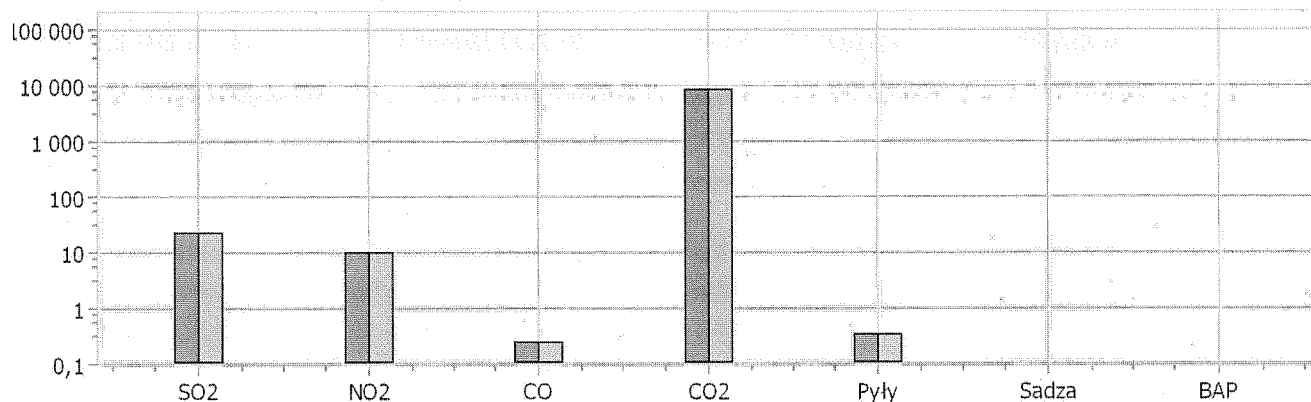
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



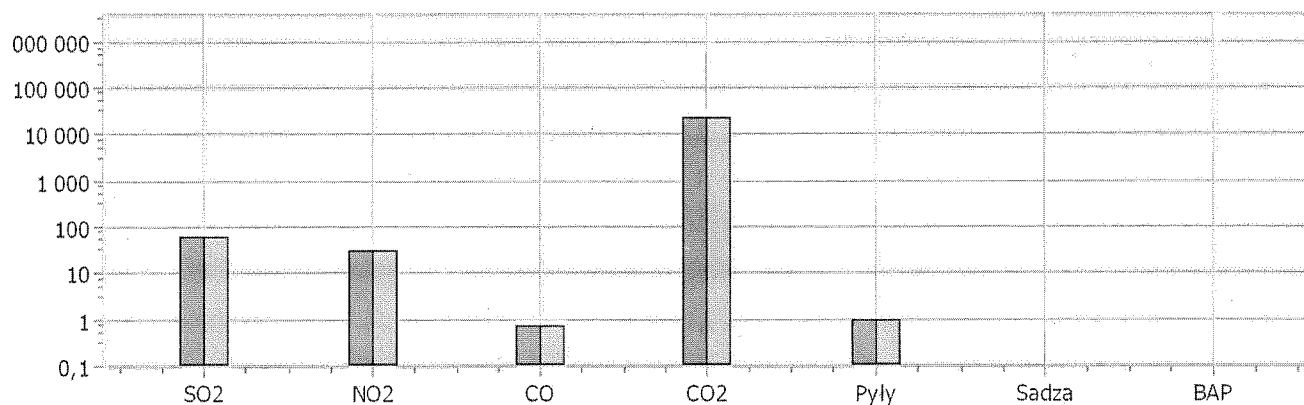
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYLEY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	14,760	33,056		15 904,97	5,6887		
RAZEM	14,760	33,056		15 904,97	5,6887		

CIEPŁA WODA

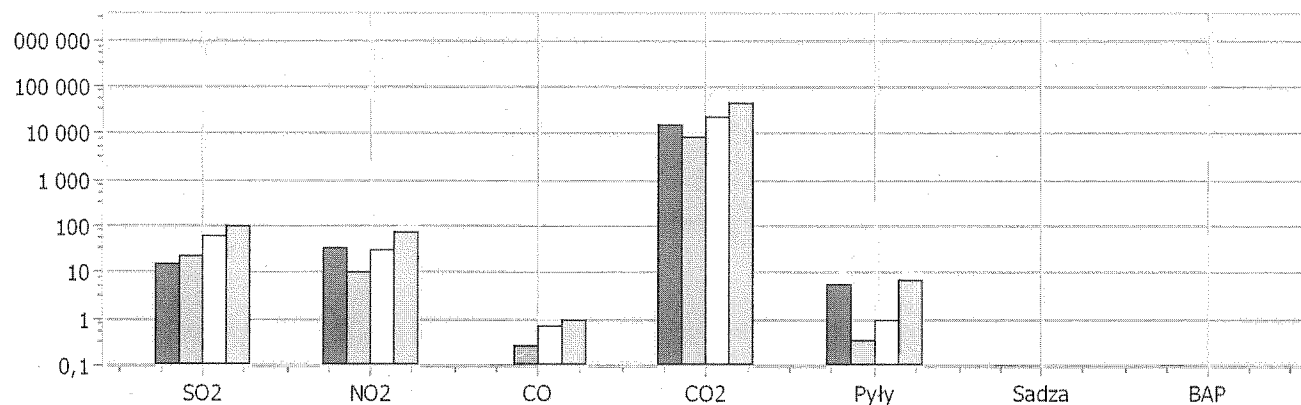


OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYLEY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	22,000	10,402	0,257	8 270,32	0,3475		
RAZEM	22,000	10,402	0,257	8 270,32	0,3475		

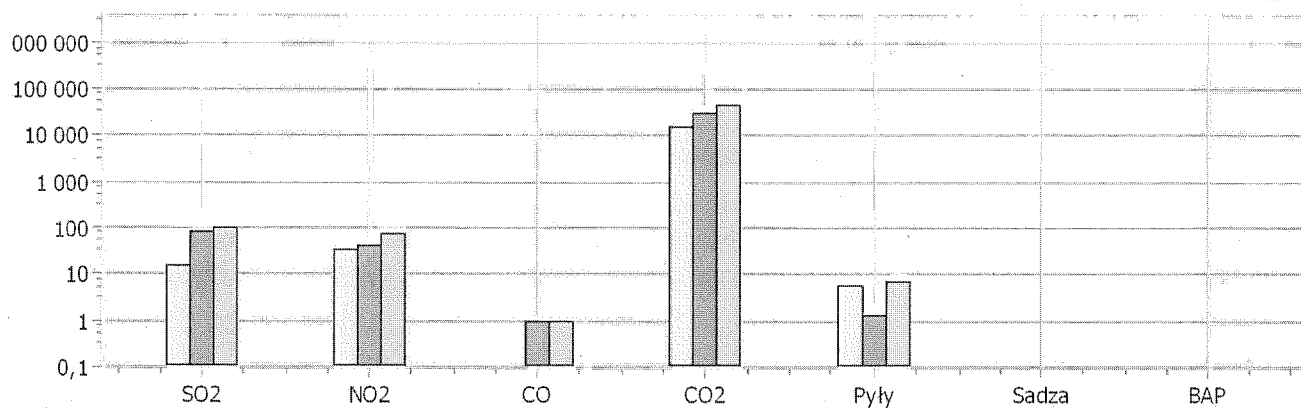
OŚWIETLENIE



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	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		
RAZEM	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		

EMISJA ZANIECZYSZCZEN Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN


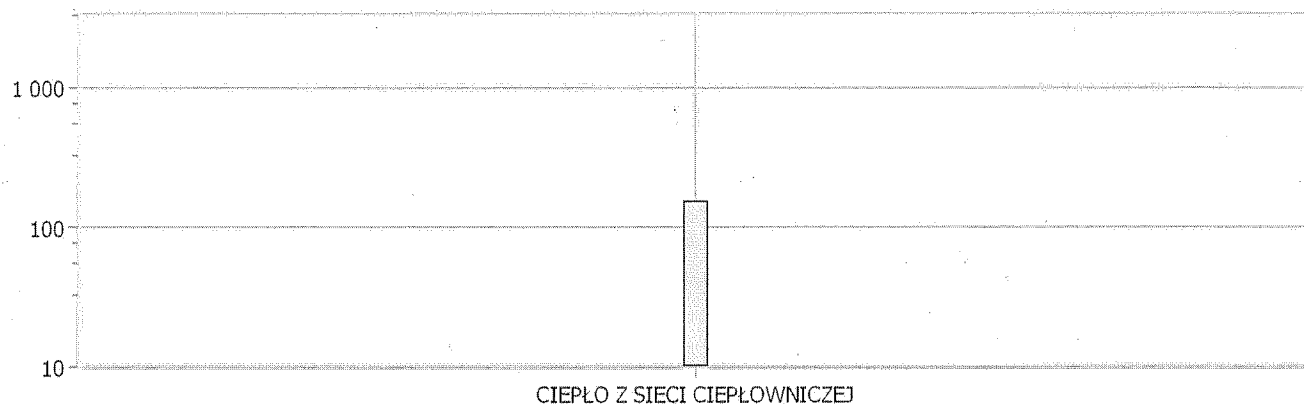
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	14,760	33,056		15 904,97	5,6887		
Ciepła woda	22,000	10,402	0,257	8 270,32	0,3475		
Oświetlenie	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		
RAZEM	98,888	72,832	0,983	47 530,59	7,0175		

EMISJA ZANIECZYSZCZEN Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEN


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
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	14,760	33,056		15 904,97	5,6887		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	84,128	39,776	0,983	31 625,62	1,3288		
RAZEM	98,888	72,832	0,983	47 530,59	7,0175		

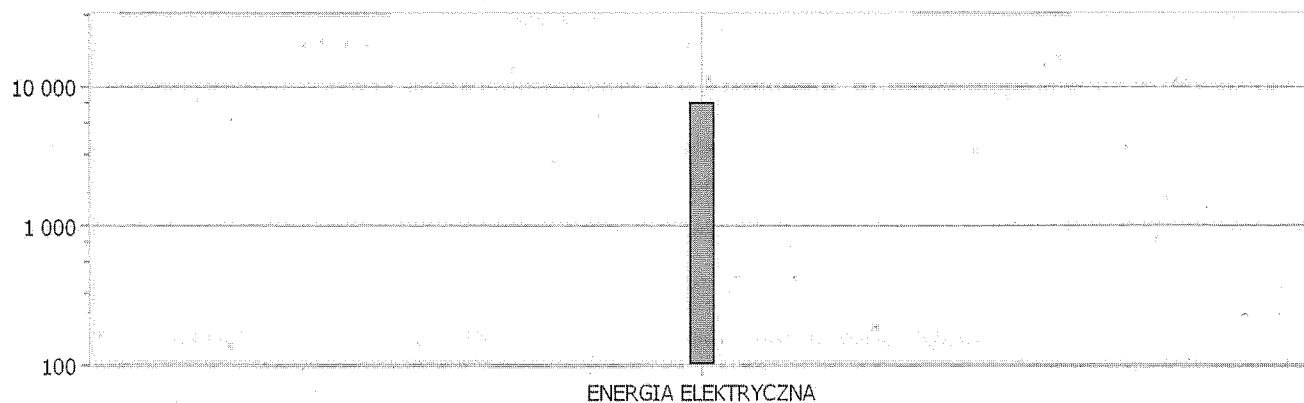
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



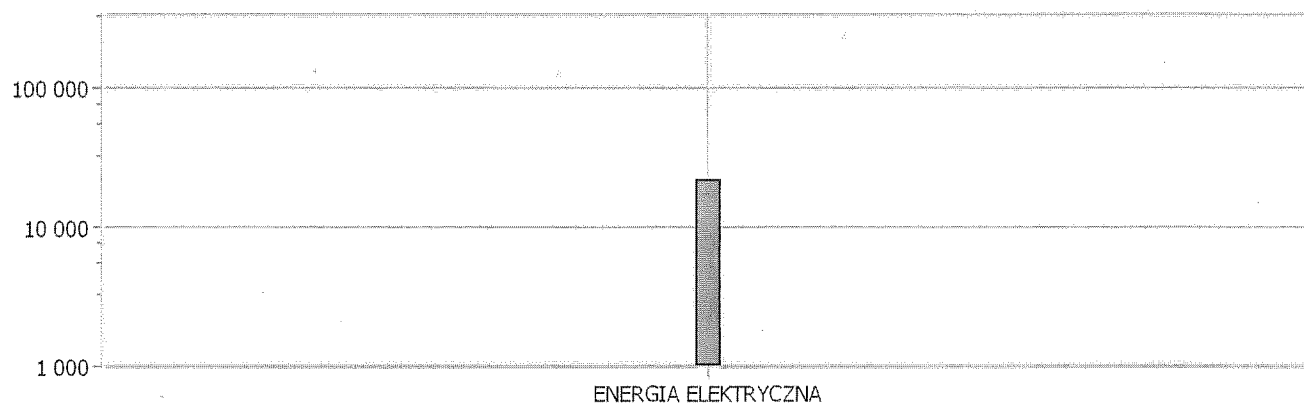
PALIWO	ZUŻYCIE
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	153,75 GJ

CIEPŁA WODA



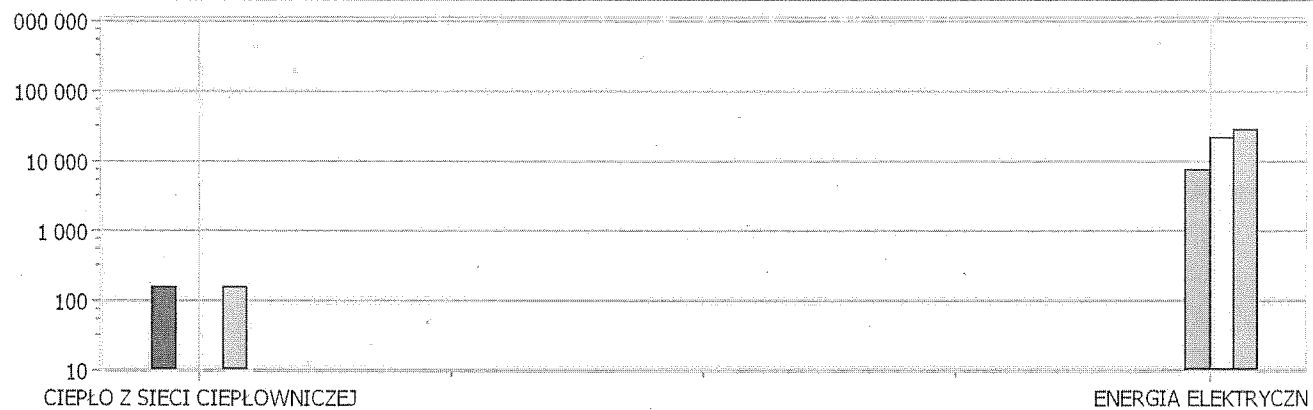
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	7 722,05 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	21 807,00 kWh

ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN

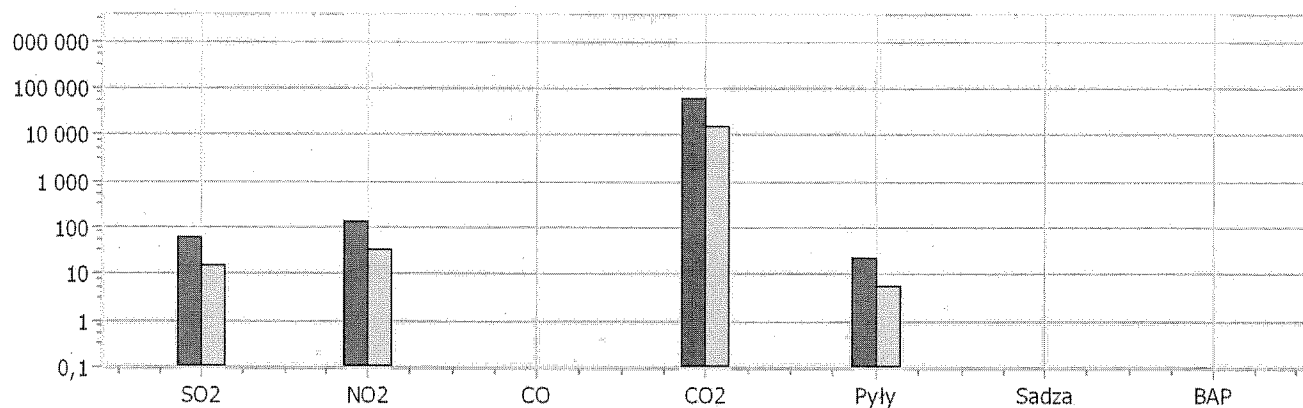


PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	GJ	153,75				153,75
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh			7 722,05	21 807,00	29 529,05

PORÓWNIANIE WARIANTÓW

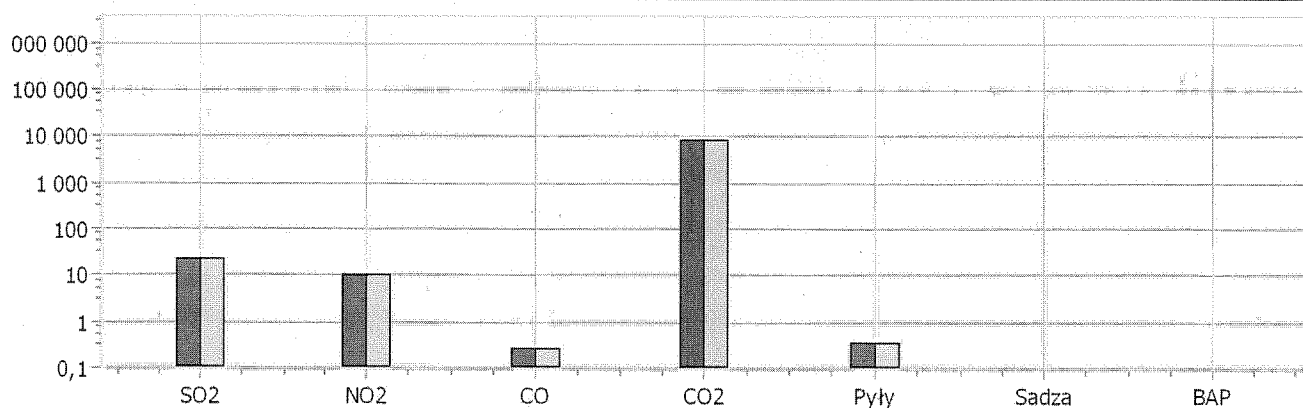
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



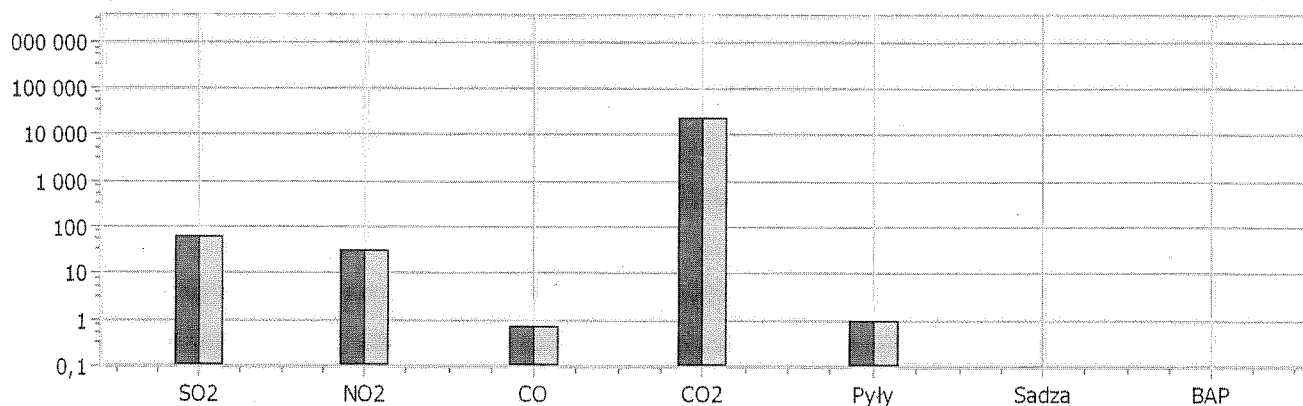
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	59,153	132,478		63 742,41	22,7986		
Po	14,760	33,056		15 904,97	5,6887		

CIEPŁA WODA



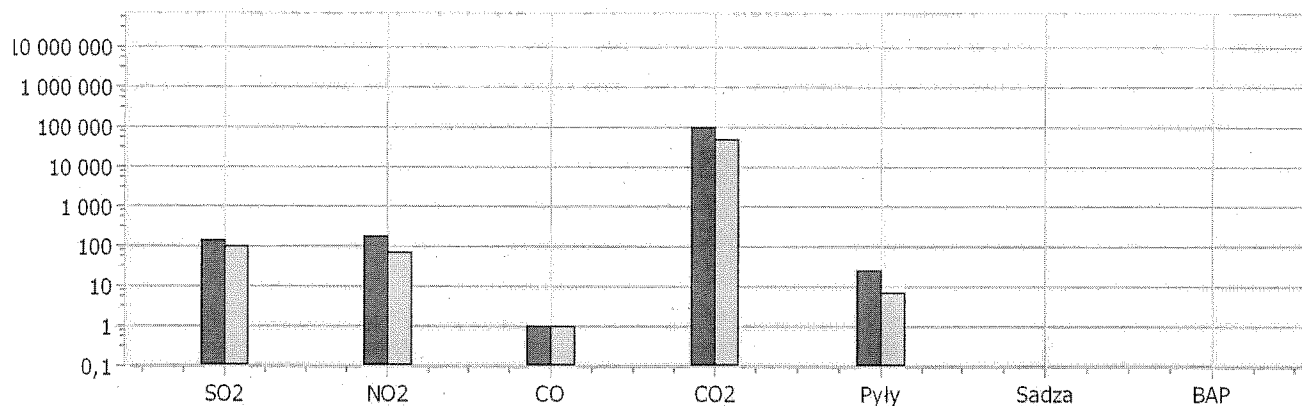
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	22,000	10,401	0,257	8 270,22	0,3475		
Po	22,000	10,402	0,257	8 270,32	0,3475		

OSWIETLENIE



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
Przed	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		
Po	62,128	29,374	0,726	23 355,30	0,9813		

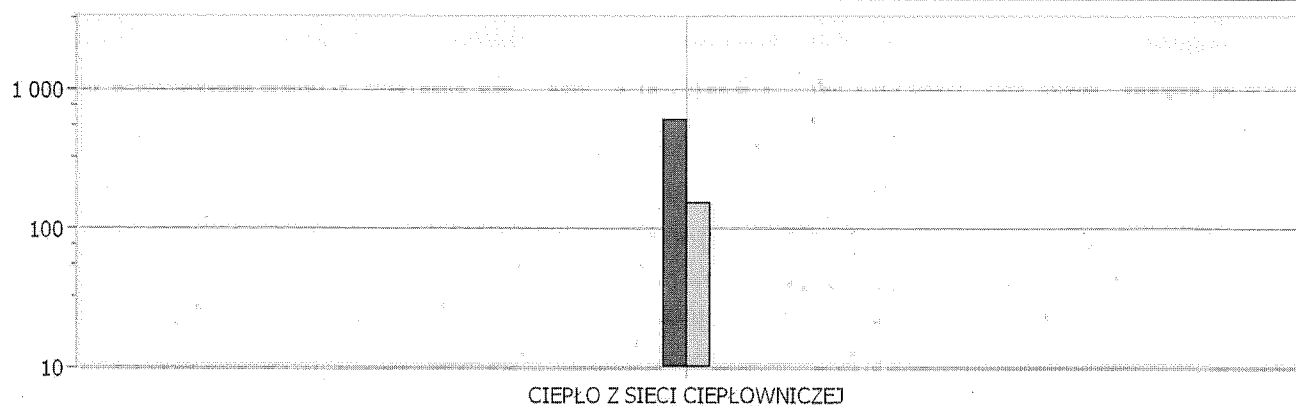
EMISJA ZANIECZYSZCZEN WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN



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
Przed	143,281	172,253	0,983	95 367,93	24,1274		
Po	98,888	72,832	0,983	47 530,59	7,0175		

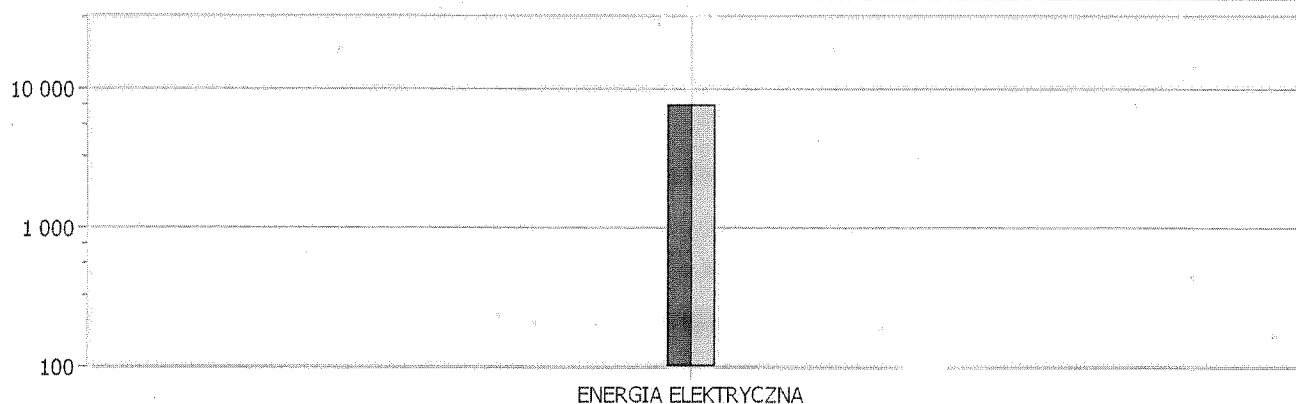
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	Przed	616,18 GJ
	Po	153,75 GJ

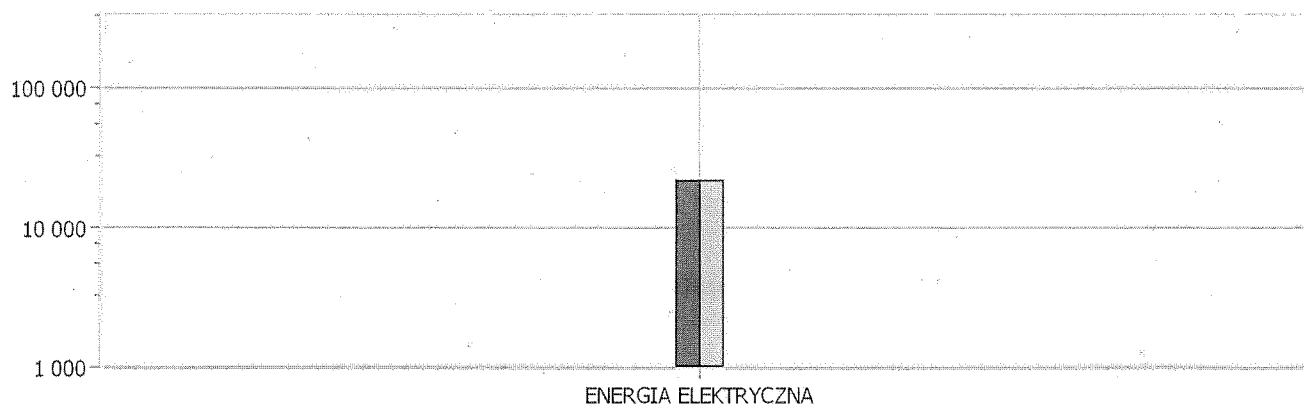
CIEPŁA WODA



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	8000
	Po	7000

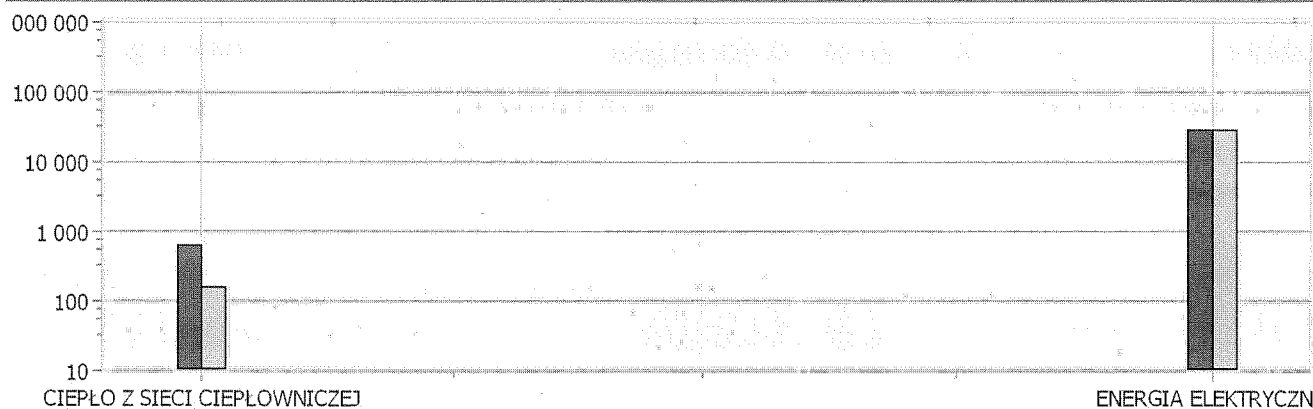
Przed	7 721,96 kWh
Po	7 722,05 kWh

OSWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	21 807,00 kWh
	Po	21 807,00 kWh

ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	Przed	616,18 GJ
	Po	153,75 GJ

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	29 528,96 kWh
	Po	29 529,05 kWh

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

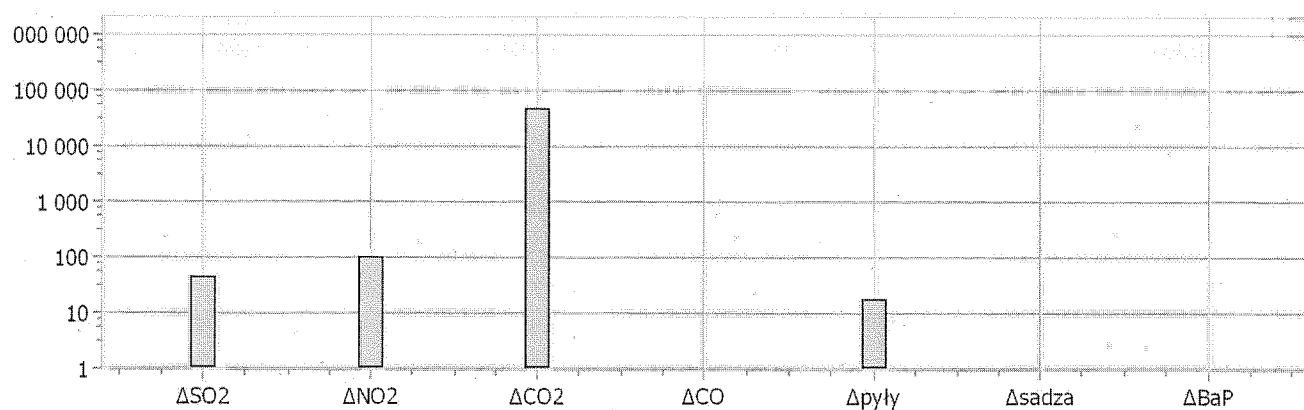
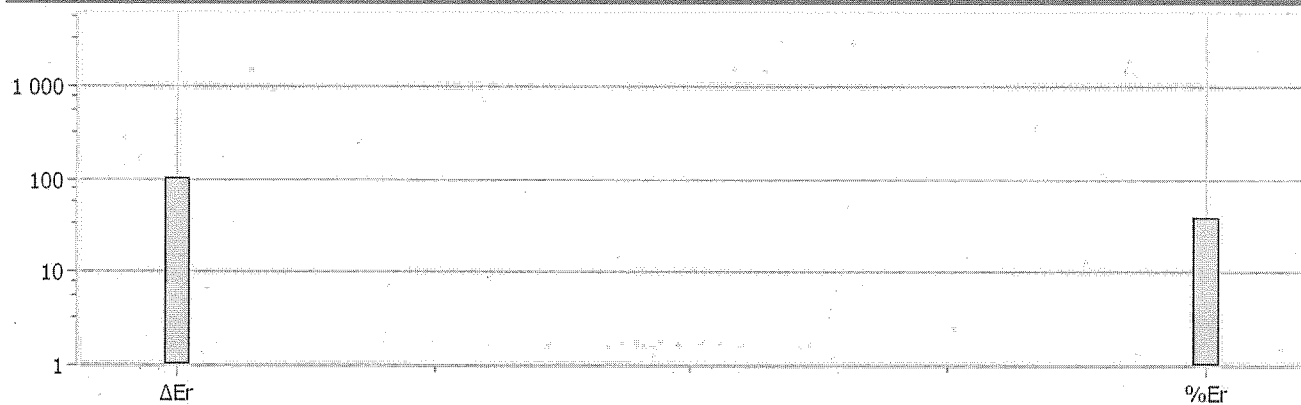
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K_{e,SO_2}	K_{e,NO_2}	$K_{e,CO}$	K_{e,CO_2}	$K_{e,pyły}$	$K_{e,sadza}$	$K_{e,BaP}$
1,00	0,50	20,00	20,00	0,50	2,50	20000,00

DOPUSZCZALNE STEŻENIE EMISJI

e_{SO_2}	e_{NO_2}	e_{CO}	e_{CO_2}	$e_{pyły}$	e_{sadza}	e_{BaP}
20	40	1	1	40	8	0,001

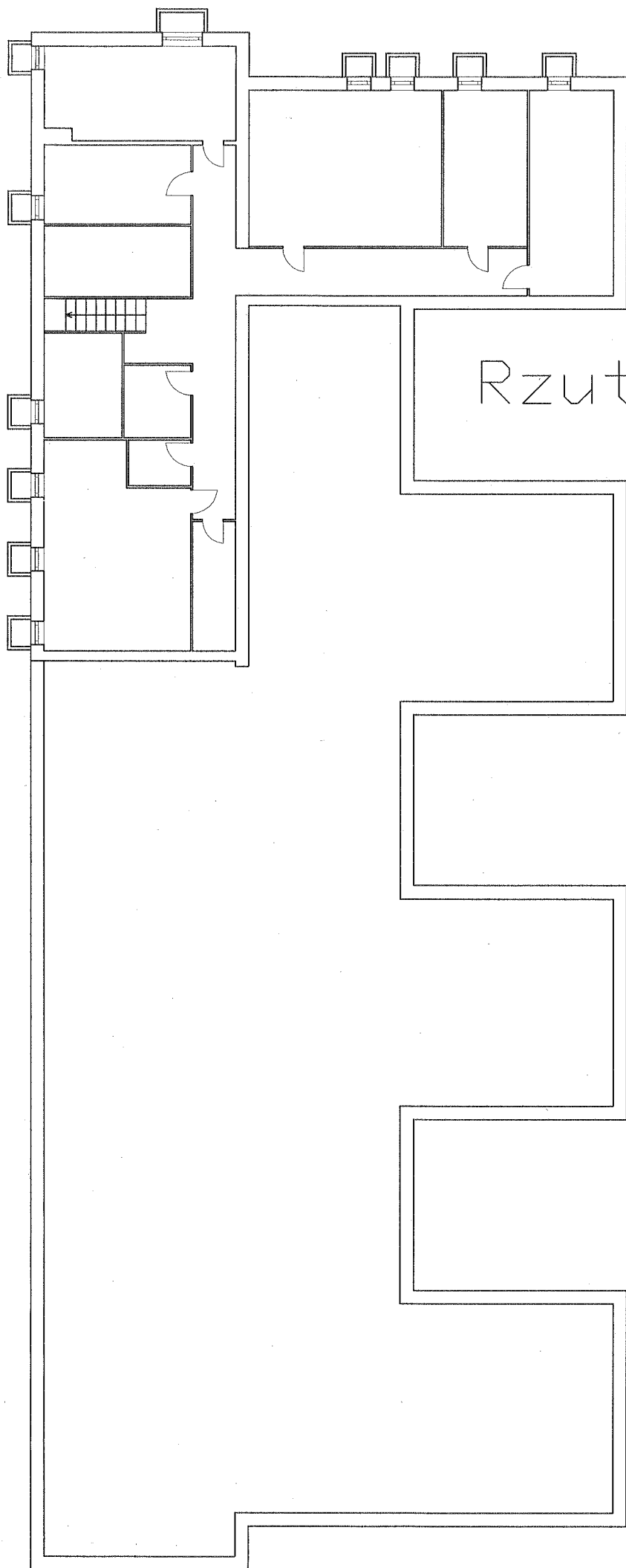
WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ



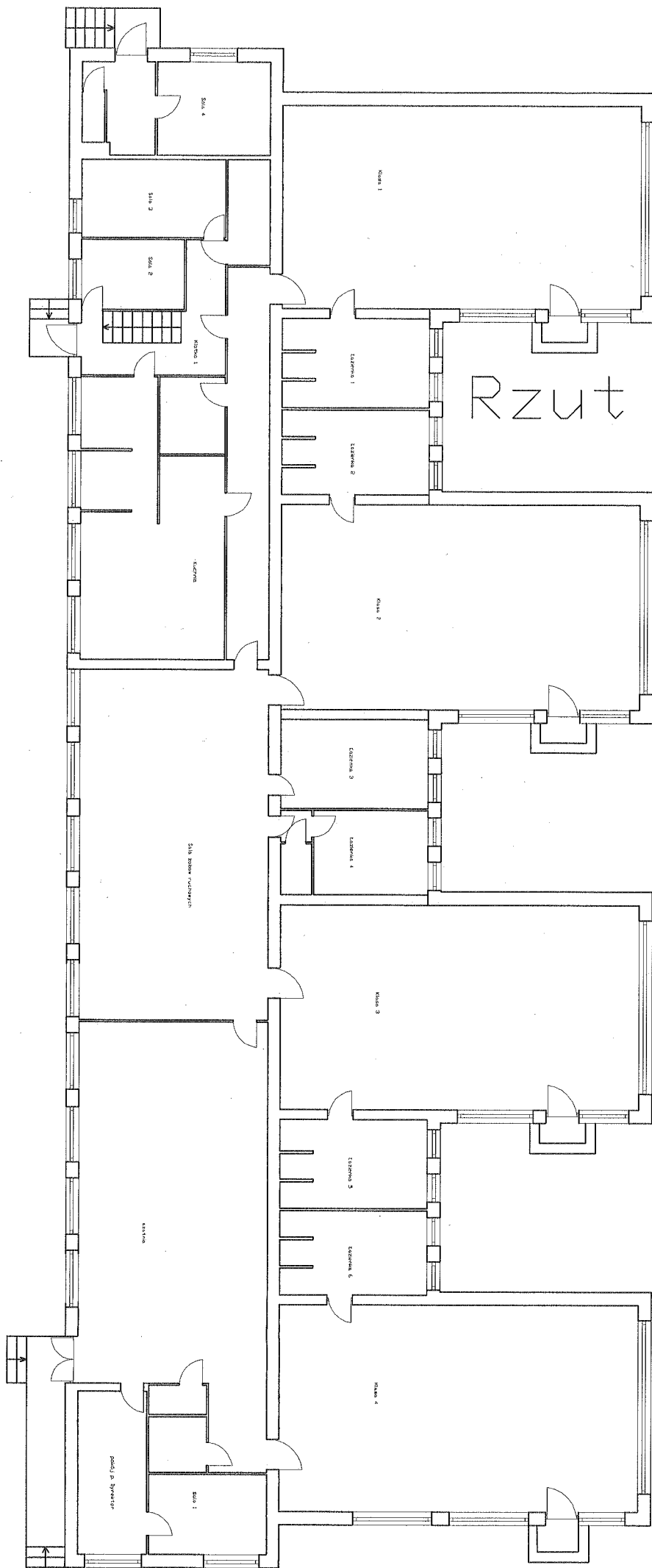
NAZWA WARIANTU			Przed	Po
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	261,13	158,47
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	102,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	39,3
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	95367,9	47530,6
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	47837,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	50,2
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	1,0	1,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	0,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	143,3	98,9
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	44,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	31,0
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	172,3	72,8
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	99,4
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	57,7
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	24,1	7,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	17,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	70,9
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]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔE_{BaP}	[kg/rok]	0,0000	0,0000
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	0,0

ZAŁĄCZNIK 5

Rzuty kondygnacji



Rzut piwnicy



Rzut parteru