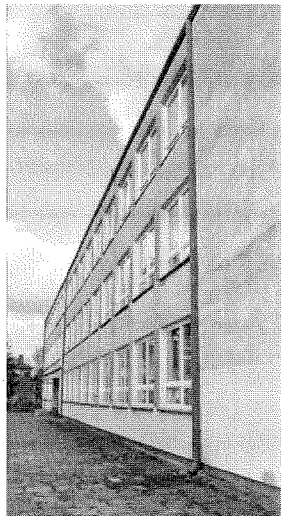


AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Zespół Placówek Oświatowych
Zwycięzców 13
26-110 Skarżysko-Kamienna
powiat: skarżyski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr Ireneusz Woszczeck

Numer opracowania: 5/2018

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

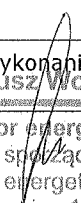
Ireneusz Woszczeck

Audytor energetyczny
uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynków
Nr wpisów: 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	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	23
10.	System grzewczy	28
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
15.	Załączniki	40
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	41
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	50
15.4.	Załącznik 4 - Analiza ekologiczna	78
15.5.	Załącznik 5 - Rzuty kondygnacji	97

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1974
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Skarżysko-Kamienna Sikorskiego nr 18 kod: 26-110 miejscowość: Skarżysko-Kamienna tel. 41 252 01 87 fax: PESEL	1.4 Adres budynku Zwycięzców 13 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:			
Ireneusz Woszczek 			
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	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9396,73	9396,73
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2449,42	2449,42
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	2449,42	2449,42
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	220	220
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]	0,44	0,44
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna	1,109	0,194
2.	Stropodach	0,540	0,146
3.	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	0,772	0,189
4.	Ściana w gruncie	1,109	0,190
5.	Podłoga na gruncie	0,866	0,866
6.	Stropodach nad szkołą	0,489	0,147
7.	Stołarka okienna PCV	1,300	1,300
8.	Stołarka drzwiowa U=2,6	2,600	1,300
9.	Stołarka drzwiowa U=4,1	4,100	1,300
10.	Stołarka okienna sali gimnastycznej	1,300	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
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	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
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]	4938,03	4938,03
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,53	0,53
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	199,90	128,68
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	25,66	25,66
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1132,82	579,32
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1563,77	662,12
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	74,94	74,94
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	-
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)]	128,47	65,70
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	177,34	75,09
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]	32,26	32,26
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	173,99	270,27
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	13,13	13,13
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	2930,00	2930,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1,76	0,77
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	82,54	82,54
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]	1095174,13	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55,02
Planowane koszty całkowite [zł]	1288440,16	Premia termomodernizacyjna [zł]	58178,57
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	29089,29		

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

² Uo_{ze} [%] 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 Dorota Winiarska - Sekretarz Zespołu Placówek Oświatowych

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

400000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1400000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek główny oraz łącznik wykonany w technologii płyt wielokanałowych.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2449,42 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2449,42 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2449,42 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	9396,73 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	9396,73 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	9396,73 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	220

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna z cegły żerańskiej grubości 24cm, gazobetonu grubości 12cm. Obustronnie pokryta tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej

Ściana zewnętrzna z betonu komórkowego.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany na płytach kanałowych

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony płytami trzciniowymi, przykryty płytami korytkowymi gr. 10 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

Stropodach wentylowany na płytach kanałowych

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony płytami trzciniowymi, przykryty płytami korytkowymi gr. 10 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

4.2.3. Stolarka

Drzwi drewniane izolowane w dobrym stanie technicznym

Okno na profilu PCV o wymiarach 240x210cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 240x80cm

Drzwi zewnętrzne na profilu metalowym częściowo przeszklone

Okno na profilu PCV o wymiarach 240x80cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 120x70cm

Drzwi zewnętrzne izolowane, w dobrym stanie technicznym.

Okno na profilu PCV o wymiarach 240x300cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 240x145cm

Drzwi zewnętrzne drewniane o wymiarach 90x210cm.

Okno na profilu PCV o wymiarach 250x100cm

Okno drewniane o wymiarach 265x410cm

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne
Przegrody z cegły ceramicznej pełnej

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana zewnętrzna
Ściana zewnętrzna z cegły żerańskiej grubości 24cm, gazobetonu grubości 12cm.
Obustronnie pokryta tynkiem cementowo-wapiennym.

4.2.6. Stropy

Strop z płyt kanałowych
Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, podłoga na betonie.
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
Strop z płyt kanałowych
Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, podłoga na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
Podłoga na gruncie - beton 10cm
Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne 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

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana dwoma kotłami gazowymi o łącznej mocy 260kW.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W-3.6

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

Wymiana kotłów w ok. 2001r

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,98
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

Instalacja ciepłej wody użytkowej zasilana z elektrycznych podgrzewaczy.

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

Instalacja gazowa zasila dwa kotły gazowe o łącznej mocy 260kW.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja zasilana z sieci elektroenergetycznej.

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 sali gimnastycznej

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. Proponuje się zastosowanie materiału do ocieplenia, który spełni wielkość współczynnika przenikania ciepła, zadanego w warunkach technicznych na rok 2021.

Stropodach nad szkołą

Stropodach nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej. 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 nie wymaga modernizacji. w dobrym stanie technicznym.

Stolarka drzwiowa U=2,6

Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Wymaga modernizacji.

Stolarka drzwiowa U=4,1

Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Wymaga modernizacji.

Stolarka okienna sali gimnastycznej

Stolarka okienna drewniana nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Wymaga modernizacji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie

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

5.7. Stropy

W dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie

Podłoga w dobrym stanie technicznym, nie wymaga modernizacji.

5.9. System grzewczy

Instalacja centralnego ogrzewania z kotłownią gazową.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest indywidualnie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych.

Modernizacja c.w. nie jest przewidziana.

5.11. System wentylacji

Budynek nie posiada systemu wentylacji mechanicznej.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

W dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

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

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.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	98,00	100,00	96,00	77,00	72,44
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	100,00	96,00	77,00	72,44

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł gazowy	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.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	32,26	173,99	82,54
	RAZEM (wartości średnioważone)		32,26	173,99	82,54

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	36,2000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3.6
6.	Abonament	82,54 zł/mc
7.	Cena paliwa	0,87 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,29 zł/m ³
9.	Dystrybucja	34,78 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.	Podgrzewacz	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacz	energia elektryczna	56,89	2930,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		56,89	2930,00	0,00
--	---	--	--------------	----------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. 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	2,93 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	1,109	1871,16	0,040	0,17	0,194	159,72	298853, 25	23,59
2.	Stropodach	0,540	448,64	0,042	0,21	0,146	111,99	50243,8 7	28,13
3.	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	0,772	253,62	0,040	0,16	0,189	157,19	39867,5 4	43,78
4.	Ściana w gruncie	1,109	455,43	0,032	0,14	0,190	376,75	171582, 80	38,20
5.	Stropodach nad szkołą	0,489	670,61	0,042	0,20	0,147	108,24	72586,8 3	29,37

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

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_E3; SZ_N3; SZ_E1; SZ_S1; SZ_N1; SZ_W1; SZ_W; SZ_S; SZ_E; SZ_N; SZ_W3;
SZ_S3; SZ_W2; SZ_S2; SZ_E2; SZ_N2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,109 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1285,55 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	173,99 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	32,26 zł/GJ
9.	Abonament	82,54 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1871,16 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]	0,902	4,902	5,152	5,402	5,652
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,109	0,204	0,194	0,185	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	472,33	86,89	82,67	78,85	75,36
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0570	0,0105	0,0100	0,0095	0,0091
7.	Koszty ciepła [zł]	16347,97	3815,63	3678,53	3554,12	3440,72
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12532,34	12669,44	12793,85	12907,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		157,19	159,72	162,24	164,76
10.	Nakłady [zł]		294135,13	298853,25	303571,38	308289,51
11.	SPBT [a]		23,47	23,59	23,73	23,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 298853,25 zł

SPBT: 23,59 a

Uwagi:

8.3.2. Stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,540 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	448,64 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,92 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3595,0
7.	Opłata stała	173,99 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	32,26 zł/GJ
9.	Abonament	82,54 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	448,64 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	12,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	305,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	10,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,21 m	111,99 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]		0,20	0,21	0,22	0,23

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,762	5,000	5,238	5,476
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,852	6,614	6,852	7,090	7,328
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,540	0,151	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	75,25	21,07	20,34	19,65	19,02
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0094	0,0026	0,0025	0,0025	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	3437,88	1675,75	1651,94	1629,73	1608,96
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1762,13	1785,94	1808,16	1828,92
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		108,24	111,99	115,74	119,49
10.	Nakłady [zł]		48560,79	50243,87	51926,94	53610,01
11.	SPBT [a]		27,56	28,13	28,72	29,31

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 50243,87 zł

SPBT: 28,13 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_W; SZ_S; SZ_E; SZ_N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,772 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	188,40 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	173,99 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	32,26 zł/GJ
9.	Abonament	82,54 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	253,62 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 0,16 m	157,19 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,750	4,000	4,250	4,500
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,295	5,045	5,295	5,545	5,795
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,772	0,198	0,189	0,180	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	37,03	9,51	9,06	8,65	8,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0052	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012
7.	Koszty ciepła [zł]	2195,99	1299,98	1285,37	1272,08	1259,93
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		896,01	910,62	923,92	936,06
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		154,67	157,19	159,72	162,24
10.	Nakłady [zł]		39228,04	39867,54	40507,05	41146,55
11.	SPBT [a]		43,78	43,78	43,84	43,96

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 39867,54 zł

SPBT: 43,78 a

Uwagi:

8.3.4. Ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,109 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	455,43 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	173,99 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	32,26 zł/GJ
9.	Abonament	82,54 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styrodur
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	455,43 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]	0,902	4,964	5,277	5,589	5,902
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,109	0,201	0,190	0,179	0,169
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	167,33	30,39	28,59	27,00	25,57
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0091	0,0016	0,0016	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	6407,94	1974,52	1916,24	1864,48	1818,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4433,41	4491,69	4543,45	4589,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		370,05	376,75	383,45	390,16
10.	Nakłady [zł]		168529,82	171582,80	174635,77	177688,75
11.	SPBT [a]		38,01	38,20	38,44	38,71

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 171582,80 zł

SPBT: 38,20 a

Uwagi:

8.3.5. Stropodach nad szkołą

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,489 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	670,61 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Oplata stała	173,99 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	32,26 zł/GJ
9.	Abonament	82,54 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	670,61 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	12,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	305,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	10,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	108,24 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,524	4,762	5,000	5,238
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,045	6,569	6,807	7,045	7,283
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,489	0,152	0,147	0,142	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	108,64	33,82	32,64	31,54	30,51
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0131	0,0041	0,0039	0,0038	0,0037
7.	Koszty ciepła [zł]	4522,95	2090,20	2051,74	2015,87	1982,35
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2432,75	2471,21	2507,08	2540,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		104,49	108,24	111,99	115,74
10.	Nakłady [zł]		70071,03	72586,83	75102,62	77618,41
11.	SPBT [a]		28,80	29,37	29,96	30,55

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 72586,83 zł

SPBT: 29,37 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=2,6	2,600	3,78	1,300	1859,76	2,91
2.	Stolarka drzwiowa U=4,1	4,100	6,02	1,300	2961,84	0,86
3.	Stolarka okienna sali gimnastycznej	1,300	65,22	0,900	36099,27	40,91

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. Stolarka drzwiowa U=2,6**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ_90x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	3,78 m ²
3.	Strumień V _{nom}	355,92 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	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	173,99 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	32,26 zł/GJ
14.	Abonament	82,54 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	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]	3,26	1,63			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,10	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	40,12	22,07			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,36	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	43,38	23,70		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,39	0,20		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,84	3,39		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,41	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,23	3,58		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1859,76		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		1859,76		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2400,96	1762,47		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		638,50		
25.	SPBT [a]		2,91		

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

Nakłady: 1859,76 zł

SPBT: 2,91 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

9.2.2. Stolarka drzwiowa U=4,1

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ_215x280;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,100 W/m ² K
2.	Powierzchnia	6,02 m ²
3.	Strumień Vnom	1363,36 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
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	173,99 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	32,26 zł/GJ
14.	Abonament	82,54 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,100	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,35	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,18	2,59			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,20	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	184,44	84,53			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,38	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	192,61	87,13			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,99	0,31			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	25,03	12,98			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,01	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	26,02	13,29			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2961,84			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2961,84			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7259,00	3829,14			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3429,86			
25.	SPBT [a]		0,86			

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

Nakłady: 2961,84 zł

SPBT: 0,86 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

9.2.3. Stolarka okienna sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno_265x410;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,300 W/m ² K
2.	Powierzchnia	65,22 m ²
3.	Strumień V _{nom}	363,40 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2946,5
12.	Oplata stała	173,99 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	32,26 zł/GJ
14.	Abonament	82,54 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna U=0,9	Stolarka okienna U=0,7		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,300	0,900	0,700		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,35	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	21,58	14,94	11,62		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	2,20	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	37,78	17,31	17,31		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	23,78	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	59,36	32,26	28,94		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	3,05	2,11	1,64		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,31	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	6,00	3,11	3,11		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,36	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	9,06	5,23	4,76		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		36099,27	44121,33		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		36099,27	44121,33		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2924,52	2042,09	1933,98		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		882,43	990,54		
25.	SPBT [a]		40,91	44,54		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna U=0,9

Nakłady: 36099,27 zł

SPBT: 40,91 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku U=0,9.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1132,82 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	199,9 kW
3.	Koszty ciepła	51858,74 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 wymienić kotły gazowe na nowe o wyższej sprawności co przełoży się na mniejsze zużycie gazu. 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	98,00	100,00	96,00	77,00	72,44
1.	Modernizacja instalacji c.o.	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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	173,99	32,26	82,54
2.	Modernizacja instalacji c.o.	173,99	32,26	82,54

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.****10.5.1.1. Kocioł gazowy**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	36,2000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3.6
6.	Abonament	82,54 zł/mc
7.	Cena paliwa	0,87 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,29 zł/m ³
9.	Dystrybucja	34,78 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	29500,00	29500,00	23	36285,00
2.	Modernizacja instalacji c.o. - prace montażowe	1,00	całość	262000,00	262000,00	23	322260,00
3.	Modernizacja instalacji c.o. - płukanie instalacji, próby szczelności i regulacja	1,00	całość	28000,00	28000,00	23	34440,00
4.	Modernizacja instalacji c.o. - izolacje	1,00	całość	14000,00	14000,00	23	17220,00
5.	Modernizacja instalacji c.o. - prace odtworzeniowe	1,00	całość	60000,00	60000,00	23	73800,00
6.	Wymiana kotłów gazowych wraz z instalacjami oraz system kominowy	1,00	całość	106000,00	106000,00	23	130380,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	43179,02	8679,72	614385,00	70,78

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.o.

Nakłady: 614385,00 zł

SPBT: 70,78 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	system grzewczy	614385,00	70,78
2.	Stołarka drzwiowa U=1,3	Stołarka drzwiowa U=4,1	2961,84	0,86
3.	Stołarka drzwiowa U=1,3	Stołarka drzwiowa U=2,6	1859,76	2,91
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	298853,25	23,59
5.	docieplenie - stropodach	Stropodach	50243,87	28,13
6.	docieplenie - stropodach	Stropodach nad szkołą	72586,83	29,37
7.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	171582,80	38,20
8.	Stołarka okienna U=0,9	Stołarka okienna sali gimnastycznej	36099,27	40,91
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	39867,54	43,78

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1288440,16 zł

Nakłady łącznie: 1288440,16 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=4,1)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,6)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach)
6. docieplenie - stropodach (Stropodach nad szkołą)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
8. Stolarka okienna U=0,9 (Stolarka okienna sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	270,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	128,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	261,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	133,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	258,95 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	134,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	252,63 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	137,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	238,81 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	145,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=4,1)

3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,6)

4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	228,85 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	152,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=4,1)

3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,6)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	174,75 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 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.	199,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=4,1)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	174,58 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	199,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	82,54 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	173,99 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2930,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	199,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

12.10. 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	1132,82	199,9	1,00	72	74,19	25,7	99
Wariant 1	579,32	128,7	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 2	611,32	133,2	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 3	609,09	134,3	1,00	87	74,19	25,7	99

Wariant 4	651,22	137,7	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 5	710,72	145,6	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 6	757,97	152,0	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 7	1126,99	199,0	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 8	1128,57	199,2	1,00	87	74,19	25,7	99
Wariant 9	1132,82	199,9	1,00	87	74,19	25,7	99

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

12.11. 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	1207,01	51858,74	9442,40	61301,14	-	-
Wariant 1	653,51	22769,45	9442,40	32211,85	29089,29	1288440,16
Wariant 2	685,51	23949,36	9442,40	33391,76	27909,38	1248572,62
Wariant 3	683,28	23867,29	9442,40	33309,68	27991,45	1212473,35
Wariant 4	725,41	25420,60	9442,40	34862,99	26438,14	1040890,55
Wariant 5	784,91	27614,61	9442,40	37057,00	24244,13	968303,72
Wariant 6	832,16	29357,16	9442,40	38799,55	22501,58	918059,85
Wariant 7	1201,18	42964,11	9442,40	52406,50	8894,63	619206,60
Wariant 8	1202,76	43022,36	9442,40	52464,76	8836,38	617346,84
Wariant 9	1207,01	43179,02	9442,40	52621,41	8679,72	614385,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna U=0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna	1288440,16	29089,29	55,02%	193266,02 1095174,13	15,00% 85,00%	219034,83	206150,43	58178,57
2.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna U=0,9	1248572,62	27909,38	52,79%	187285,89 1061286,72	15,00% 85,00%	212257,34	199771,62	55818,76
3.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	1212473,35	27991,45	52,95%	181871,00 1030602,34	15,00% 85,00%	206120,47	193995,74	55982,91
4.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	1040890,55	26438,14	50,01%	156133,58 884756,97	15,00% 85,00%	176951,39	166542,49	52876,28
5.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	968303,72	24244,13	45,86%	145245,56 823058,16	15,00% 85,00%	164611,63	154928,60	48488,26
6.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna	918059,85	22501,58	42,56%	137708,98 780350,88	15,00% 85,00%	156070,18	146889,58	45003,16
7.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3	619206,60	8894,63	16,82%	92880,99 526325,61	15,00% 85,00%	105265,12	99073,06	17789,27
8.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3	617346,84	8836,38	16,71%	92602,03 524744,81	15,00% 85,00%	104948,96	98775,49	17672,76
9.	Modernizacja instalacji c.o.	614385,00	8679,72	16,42%	92157,75 522227,25	15,00% 85,00%	104445,45	98301,60	17359,45

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 wymienić kotły gazowe na nowe o wyższej sprawności co przełoży się na mniejsze zużycie gazu. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostatyczne i zawory podpionowe.

Nakłady: 614385,00 zł

14.2.2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=4,1)

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,02 / 0,00 m²

Nakłady: 2961,84 zł

14.2.3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,6)

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,78 / 0,00 m²

Nakłady: 1859,76 zł

14.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 1871,16 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m²K)

Nakłady: 298853,25 zł

14.2.5. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 448,64 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 - grubość: 0,21 m, lambda: 0,042 W/mK

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

Nakłady: 50243,87 zł

14.2.6. docieplenie - stropodach (Stropodach nad szkołą)

Powierzchnia docieplenia: 670,61 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 72586,83 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 455,43 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: 171582,80 zł

14.2.8. Stolarka okienna U=0,9 (Stolarka okienna sali gimnastycznej)

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku U=0,9.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 65,22 / 0,00 m²

Nakłady: 36099,27 zł

14.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej)

Powierzchnia docieplenia: 253,62 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 70-040 FASADA - grubość: 0,16 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,189 W/(m²K)

Nakłady: 39867,54 zł

14.2.10. 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 55,02%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 85,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 193266,02zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	1288440,16 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	193266,02 zł (15,00%)
3.	Kredyt bankowy	1095174,13 zł (85,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	58178,57 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	44,29 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: 5)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SWG; SZ_E1; SZ_N3; SZ_E3; SZ_N1; SZ_N2; SZ_S1; SZ_E2; SZ_S2; SZ_W1; SZ_W2;
SZ_S3; SZ_W3; SZ_N; SZ_E; SZ_S; SZ_W;**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Gazobeton 800	0,233	0,12	0,515
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,109 W/(m ² *K)
2.	U	0,545 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,866 W/(m ² *K)
2.	U	0,362 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

P; S;

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.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
2.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,683 W/(m ² *K)
2.	U	1,683 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Płyty z trzciny	0,07	0,1	1,429
4.	Tynk wapienny	0,7	0,15	0,214
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
6.	Żelbet	1,8	0,10	0,056
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,540 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m ² *K)
3.	U	0,540 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

S;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,683 W/(m ² *K)
2.	U	1,683 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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 żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Płyty z trzciny	0,07	0,13	1,857
4.	Tynk wapienny	0,7	0,015	0,021
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
6.	Żelbet	1,8	0,10	0,056
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,489 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m ² *K)
3.	U	0,489 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_N; SZ_E; SZ_S; SZ_W;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. 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.	Gazobeton 1000	0,349	0,38	1,089
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,772 W/(m ² *K)
2.	U	0,772 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek główny oraz łącznik wykonany w technologii płyt wielokanałowych. Stolarka okienna częściowo wymieniona na PCV, wartość współczynnika przenikania ciepła szacuje się na poziomie $U=1,3$. Stolarka okienna nie spełnia wymogów izolacyjności termicznej.

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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,489	670,61	327,93	0,00	327,93	0,95*
stropodach	0,540	448,64	242,27	0,00	242,27	0,95*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
ściana zewnętrzna	1,109	1285,55	1425,67	0,00	1425,67	0,86*
RAZEM	0,665*	4079,77	2713,61	0,00	2713,61	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
3	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
4	2,600	0,00	3,78	9,83	1,20	11,03
5	4,100	0,75	6,02	24,68	0,99	25,67
RAZEM	1,333*	0,73*	650,83	867,85	119,82	987,67

* 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	4938,03	2585,68

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	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	314671 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	114,71 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	235393 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492876 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	393837 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	668800 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	434380 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	477817 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	199,90 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	128,47	-	8,41	-	-	136,88
Udział [%]	93,85	-	6,15	-	-	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)]	177,34	-	8,50	0,58	30,00	216,42
Udział [%]	81,94	-	3,93	0,27	13,86	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)]	195,07	-	21,25	1,46	75,00	292,78
Udział [%]	66,63	-	7,26	0,50	25,62	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 292,78 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
gaz ziemny (w = 1,1)	177,34	-	0,00	0,00	0,00	177,34
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	292,78 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	0,313*	1031,14	322,53	0,00	322,53	0,95*
stropodach	0,192	1119,25	214,90	0,00	214,90	0,98*
ściana w gruncie	0,138*	455,43	63,07	0,00	63,07	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	188,40	35,61	0,00	35,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,194	1285,55	249,40	0,00	249,40	0,97*
RAZEM	0,217*	4079,77	885,50	0,00	885,50	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	0,900	0,50	65,22	58,70	8,10	66,80
2	1,300	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
3	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
4	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
5	1,300	0,75	555,70	722,41	105,19	827,60
RAZEM	1,260*	0,71*	650,83	819,99	119,82	939,81

* 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	4938,03	2585,68

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	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	160922 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	163,49 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	225728 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	483211 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	194278 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	469241 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	183922 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	202315 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	128,68 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	65,70	-	8,41	-	-	74,11
Udział [%]	88,65	-	11,35	-	-	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)]	75,09	-	8,50	0,58	30,00	114,17
Udział [%]	65,77	-	7,44	0,51	26,28	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)]	82,60	-	21,25	1,46	75,00	180,31
Udział [%]	45,81	-	11,78	0,81	41,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 180,31 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
gaz ziemny (w = 1,1)	75,09	-	0,00	0,00	0,00	75,09
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	180,31 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	0,313*	1031,14	322,53	0,00	322,53	0,95*
stropodach	0,192	1119,25	214,90	0,00	214,90	0,98*
ściana w gruncie	0,138*	455,43	63,07	0,00	63,07	0,98*
ściana zewnętrzna	0,194	1285,55	249,40	0,00	249,40	0,97*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
RAZEM	0,244*	4079,77	995,33	0,00	995,33	0,97*

* 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	0,900	0,50	65,22	58,70	8,10	66,80
2	1,300	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
3	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
4	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
5	1,300	0,75	555,70	722,41	105,19	827,60
RAZEM	1,260*	0,71*	650,83	819,99	119,82	939,81

* 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	4938,03	2585,68

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	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	169810 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	159,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	225728 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	483211 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	205958 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	480921 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	194081 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	213489 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	133,23 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20608 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	69,33	-	8,41	-	-	77,74
Udział [%]	89,18	-	10,82	-	-	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)]	79,24	-	8,50	0,58	30,00	118,32
Udział [%]	66,97	-	7,18	0,49	25,36	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)]	87,16	-	21,25	1,46	75,00	184,87
Udział [%]	47,15	-	11,49	0,79	40,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,87 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
gaz ziemny (w = 1,1)	79,24	-	0,00	0,00	0,00	79,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	184,87 kWh/m²rok
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	0,313*	1031,14	322,53	0,00	322,53	0,95*
stropodach	0,192	1119,25	214,90	0,00	214,90	0,98*
ściana w gruncie	0,138*	455,43	63,07	0,00	63,07	0,98*
ściana zewnętrzna	0,194	1285,55	249,40	0,00	249,40	0,97*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
RAZEM	0,244*	4079,77	995,33	0,00	995,33	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
3	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
4	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
RAZEM	1,300*	0,73*	650,83	846,08	119,82	965,90

* 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	4938,03	2585,68

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	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	169192 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	158,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	234576 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492059 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208732 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	483695 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	193375 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	212712 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	134,31 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20608 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50
-------	---------	----------	-----------

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)]	69,07	-	8,41	-	-	77,49
Udział [%]	89,14	-	10,86	-	-	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)]	78,95	-	8,50	0,58	30,00	118,03
Udział [%]	66,89	-	7,20	0,50	25,42	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)]	86,84	-	21,25	1,46	75,00	184,55
Udział [%]	47,06	-	11,51	0,79	40,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,55 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
gaz ziemny (w = 1,1)	78,95	-	0,00	0,00	0,00	78,95
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	184,55 kWh/m²rok
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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,192	1119,25	214,90	0,00	214,90	0,98*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,194	1285,55	249,40	0,00	249,40	0,97*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
RAZEM	0,290*	4079,77	1182,04	0,00	1182,04	0,96*

* 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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
3	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
4	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
RAZEM	1,300*	0,73*	650,83	846,08	119,82	965,90

* 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	4938,03	2585,68

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	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	180893 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	152,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	234576 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492059 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	228653 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	503616 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	206749 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	227423 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	137,67 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50
-------	---------	----------	-----------

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)]	73,85	-	8,41	-	-	82,27
Udział [%]	89,77	-	10,23	-	-	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)]	84,41	-	8,50	0,58	30,00	123,49
Udział [%]	68,35	-	6,88	0,47	24,29	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)]	92,85	-	21,25	1,46	75,00	190,56
Udział [%]	48,72	-	11,15	0,77	39,36	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 190,56 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
gaz ziemny (w = 1,1)	84,41	-	0,00	0,00	0,00	84,41
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	190,56 kWh/m²rok
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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,192	448,64	86,14	0,00	86,14	0,98*
stropodach	0,489	670,61	327,93	0,00	327,93	0,95*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,194	1285,55	249,40	0,00	249,40	0,97*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
RAZEM	0,339*	4079,77	1381,21	0,00	1381,21	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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
3	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
4	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
RAZEM	1,300*	0,73*	650,83	846,08	119,82	965,90

* 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	4938,03	2585,68

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	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	197421 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	146,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	234576 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492059 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	249833 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	524796 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	225639 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	248203 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	145,64 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	80,60	-	8,41	-	-	89,01
Udział [%]	90,55	-	9,45	-	-	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)]	92,12	-	8,50	0,58	30,00	131,20
Udział [%]	70,21	-	6,48	0,45	22,87	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)]	101,33	-	21,25	1,46	75,00	199,04
Udział [%]	50,91	-	10,67	0,73	37,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 199,04 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
gaz ziemny (w = 1,1)	92,12	-	0,00	0,00	0,00	92,12
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	199,04 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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,489	670,61	327,93	0,00	327,93	0,95*
stropodach	0,540	448,64	242,27	0,00	242,27	0,95*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,194	1285,55	249,40	0,00	249,40	0,97*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
RAZEM	0,377*	4079,77	1537,33	0,00	1537,33	0,95*

* 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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
3	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
4	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
RAZEM	1,300*	0,73*	650,83	846,08	119,82	965,90

* 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	4938,03	2585,68

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	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	210548 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	141,71 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	234576 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492059 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	266436 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	541399 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	240642 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	264706 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	151,98 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	85,96	-	8,41	-	-	94,37
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)]	98,24	-	8,50	0,58	30,00	137,33
Udział [%]	71,54	-	6,19	0,43	21,85	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)]	108,07	-	21,25	1,46	75,00	205,78
Udział [%]	52,52	-	10,32	0,71	36,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 205,78 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
gaz ziemny (w = 1,1)	98,24	-	0,00	0,00	0,00	98,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	205,78 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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,489	670,61	327,93	0,00	327,93	0,95*
stropodach	0,540	448,64	242,27	0,00	242,27	0,95*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
ściana zewnętrzna	1,109	1285,55	1425,67	0,00	1425,67	0,86*
RAZEM	0,665*	4079,77	2713,61	0,00	2713,61	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,50	9,80	12,74	2,19	14,93
3	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
4	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
RAZEM	1,300*	0,73*	650,83	846,08	119,82	965,90

* 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	4938,03	2585,68

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	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	313053 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	115,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	234576 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492059 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	391522 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	666485 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	357797 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	393577 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	199,03 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20608 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	127,81	-	8,41	-	-	136,22
Udział [%]	93,82	-	6,18	-	-	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)]	146,07	-	8,50	0,58	30,00	185,16
Udział [%]	78,89	-	4,59	0,32	16,20	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)]	160,68	-	21,25	1,46	75,00	258,39
Udział [%]	62,19	-	8,22	0,57	29,03	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 258,39 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
gaz ziemny (w = 1,1)	146,07	-	0,00	0,00	0,00	146,07
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	258,39 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8****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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,489	670,61	327,93	0,00	327,93	0,95*
stropodach	0,540	448,64	242,27	0,00	242,27	0,95*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
ściana zewnętrzna	1,109	1285,55	1425,67	0,00	1425,67	0,86*
RAZEM	0,665*	4079,77	2713,61	0,00	2713,61	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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,50	6,02	7,83	0,99	8,82
3	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
4	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
5	2,600	0,00	3,78	9,83	1,20	11,03
RAZEM	1,308*	0,73*	650,83	850,99	119,82	970,81

* 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	4938,03	2585,68

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	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	313491 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	115,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	234576 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492059 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	392045 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	667007 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	358299 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	394129 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	199,23 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

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	73482,60	183706,50

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)]	127,99	-	8,41	-	-	136,40
Udział [%]	93,83	-	6,17	-	-	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)]	146,28	-	8,50	0,58	30,00	185,36
Udział [%]	78,92	-	4,58	0,32	16,18	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)]	160,91	-	21,25	1,46	75,00	258,62
Udział [%]	62,22	-	8,22	0,57	29,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 258,62 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
gaz ziemny (w = 1,1)	146,28	-	0,00	0,00	0,00	146,28
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	258,62 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9****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	0,314*	1031,14	323,98	0,00	323,98	0,95*
stropodach	0,489	670,61	327,93	0,00	327,93	0,95*
stropodach	0,540	448,64	242,27	0,00	242,27	0,95*
ściana w gruncie	0,545*	455,43	248,32	0,00	248,32	0,93*
ściana zewnętrzna	0,772	188,40	145,44	0,00	145,44	0,90*
ściana zewnętrzna	1,109	1285,55	1425,67	0,00	1425,67	0,86*
RAZEM	0,665*	4079,77	2713,61	0,00	2713,61	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	0,00	9,45	12,28	3,00	15,28
2	1,300	0,70	10,66	13,86	1,34	15,20
3	1,300	0,75	620,92	807,20	113,29	920,49
4	2,600	0,00	3,78	9,83	1,20	11,03
5	4,100	0,75	6,02	24,68	0,99	25,67
RAZEM	1,333*	0,73*	650,83	867,85	119,82	987,67

* 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	4938,03	2585,68

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	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	314671 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	114,71 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2596161743 J/K
Zyski ciepła od słońca	235393 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	257483 kWh/rok
Zyski ciepła razem	492876 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	393837 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	274963 kWh/rok
Straty ciepła razem	668800 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	359648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	395612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	199,90 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20608 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	20816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52041 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	25,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	367,41	1433	3582

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	73482,60	183706,50

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)]	128,47	-	8,41	-	-	136,88
Udział [%]	93,85	-	6,15	-	-	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)]	146,83	-	8,50	0,58	30,00	185,91
Udział [%]	78,98	-	4,57	0,31	16,14	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)]	161,51	-	21,25	1,46	75,00	259,22
Udział [%]	62,31	-	8,20	0,56	28,93	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 259,22 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
gaz ziemny (w = 1,1)	146,83	-	0,00	0,00	0,00	146,83
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,50	0,58	30,00	39,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	259,22 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

Zwycięzców 13
Skarżysko-Kamienna

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	2449,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	199900
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	314671
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	1433
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]	25660
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	20608
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]	2449,42
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	36741
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	73483
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 OBLICZEŃ

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	2449,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	199900
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	314671
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	1433
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]	25660
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	20608
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]	2449,42
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	36741
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	73483
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

ZUŻYCIÉ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	314671
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
PALIWA - Gaz ziemny	GAZ ZIEMNY MŚ	100,0 %	
PRODUKCJA Moc ciepła do 0,5 MW	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

UWAGI

Q_{ed} kWh/rok	η_{e}	Q_k kWh/rok	H_u	B		
314671	0,724	434380	48 MJ/kg	45628,10 m ³		
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
1,825	13,688	91256,20	69,355	0,0228		

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]	1433
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	1433
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
4,082	0,048	1534,65	1,930	0,0645	0,0000	0,0000

CIEPŁA WODA

ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ		$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	20608
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_c kWh/rok		H_u	B
		0,990	20816		1 kWh/kWh	20816,40 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
59,306	0,693	22294,37	28,040	0,9367	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]	73483
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

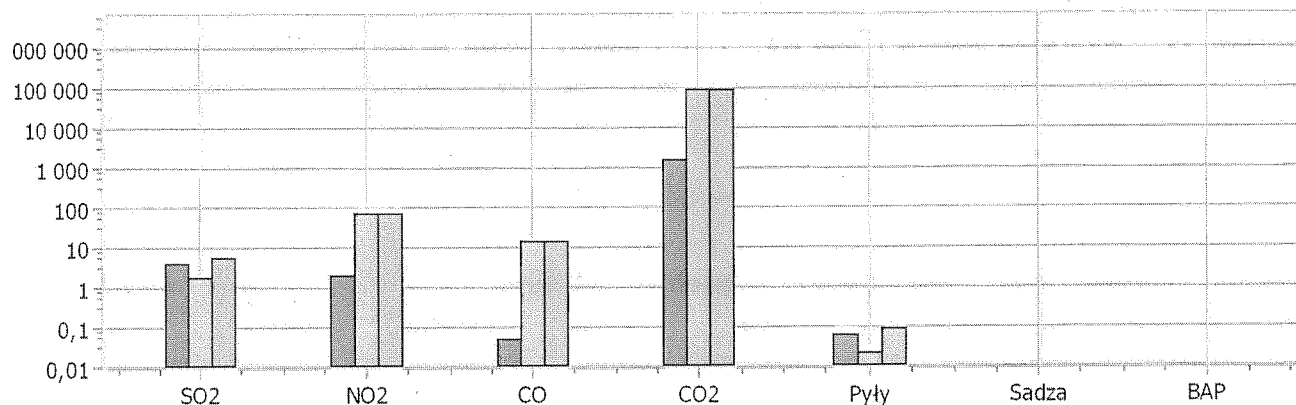
UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_c kWh/rok		H_u	B
73483		1,000	73483		1,00	73483
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
209,352	2,447	78699,86	98,981	3,3067	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

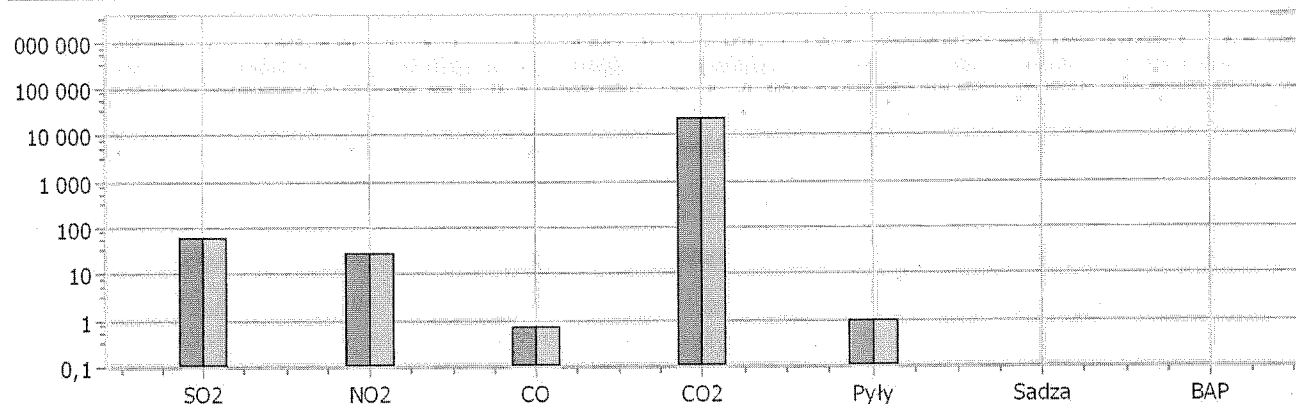
EMISJE ZANIECZYSZCZEN

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



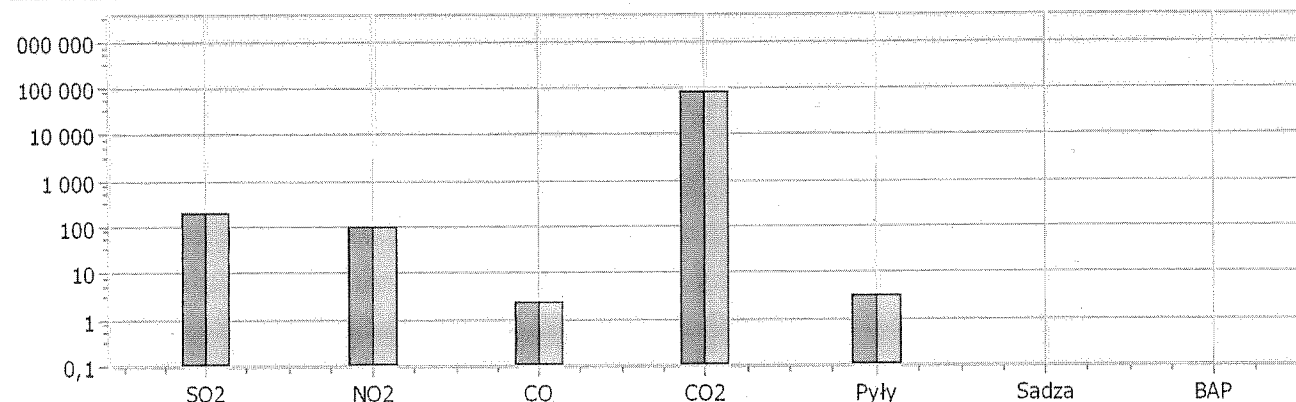
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	4,082	1,930	0,048	1 534,65	0,0645		
GAZ ZIEMNY MŚ	1,825	69,355	13,688	91 256,20	0,0228		
RAZEM	5,907	71,285	13,736	92 790,85	0,0873		

CIEPŁA WODA



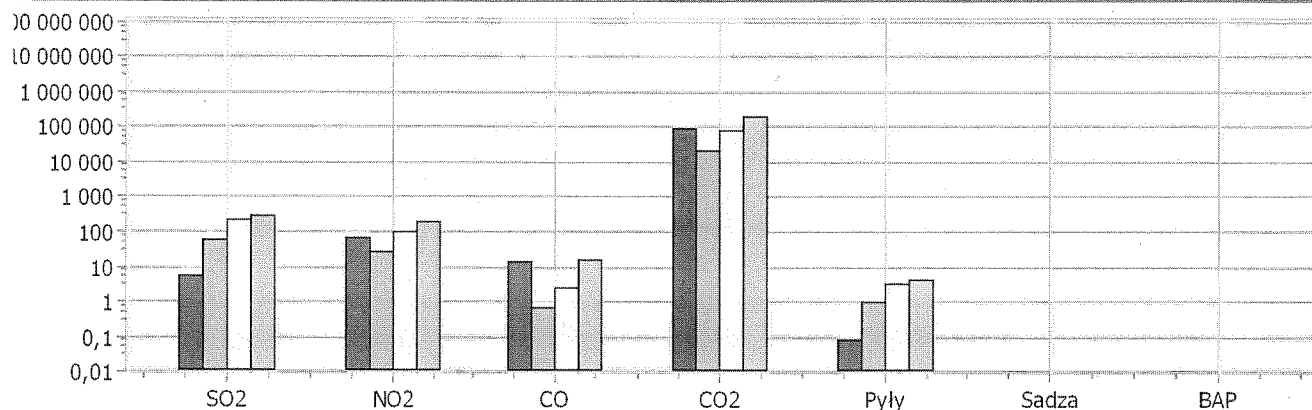
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	59,306	28,040	0,693	22 294,37	0,9367		
RAZEM	59,306	28,040	0,693	22 294,37	0,9367		

OŚWIETLENIE



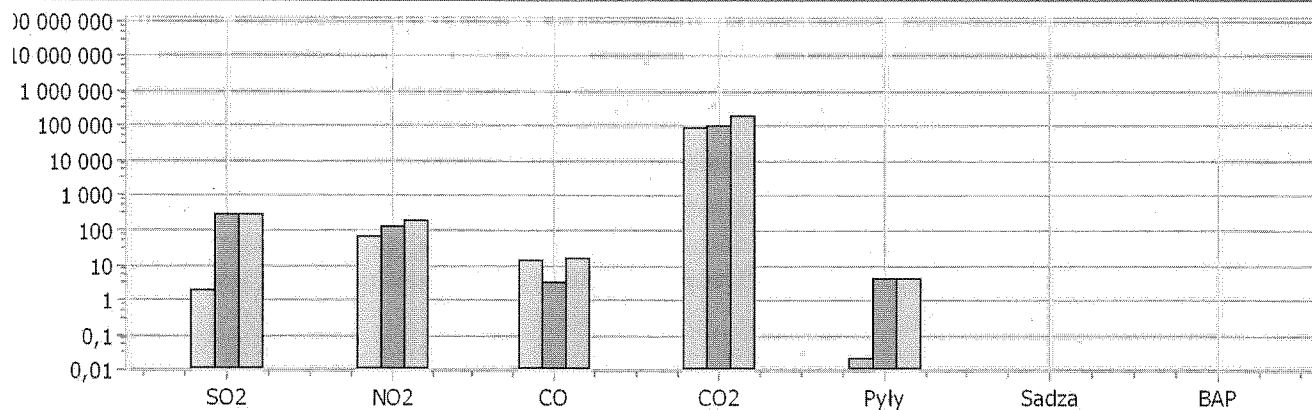
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		
RAZEM	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ 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	5,907	71,285	13,736	92 790,85	0,0873		
Ciepła woda	59,306	28,040	0,693	22 294,37	0,9367		
Oświetlenie	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		
RAZEM	274,565	198,306	16,876	193 785,08	4,3307		

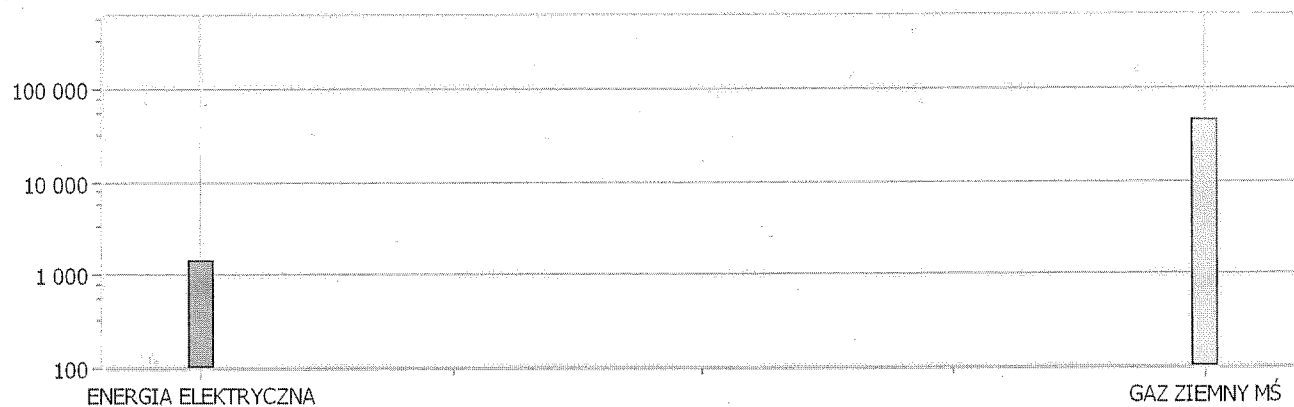
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEN



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
GAZ ZIEMNY MŚ	1,825	69,355	13,688	91 256,20	0,0228		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	272,740	128,951	3,188	102 528,88	4,3079		
RAZEM	274,565	198,306	16,876	193 785,08	4,3307		

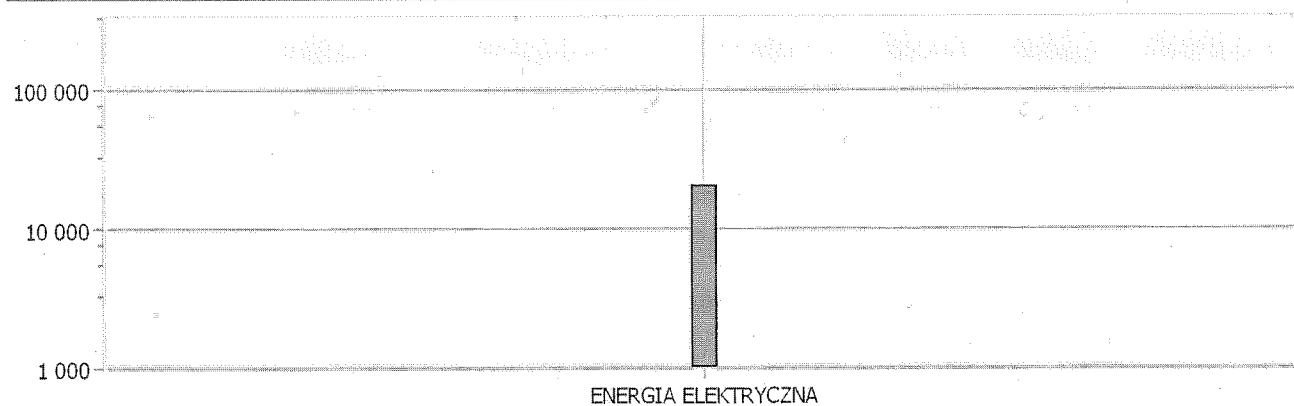
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



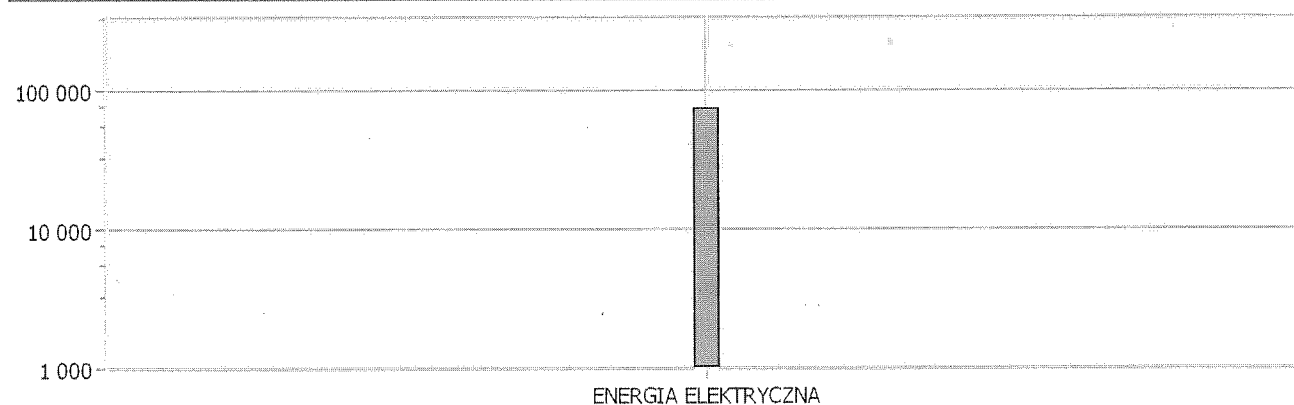
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	1 432,91 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	45 628,10 m³

CIEPŁA WODA



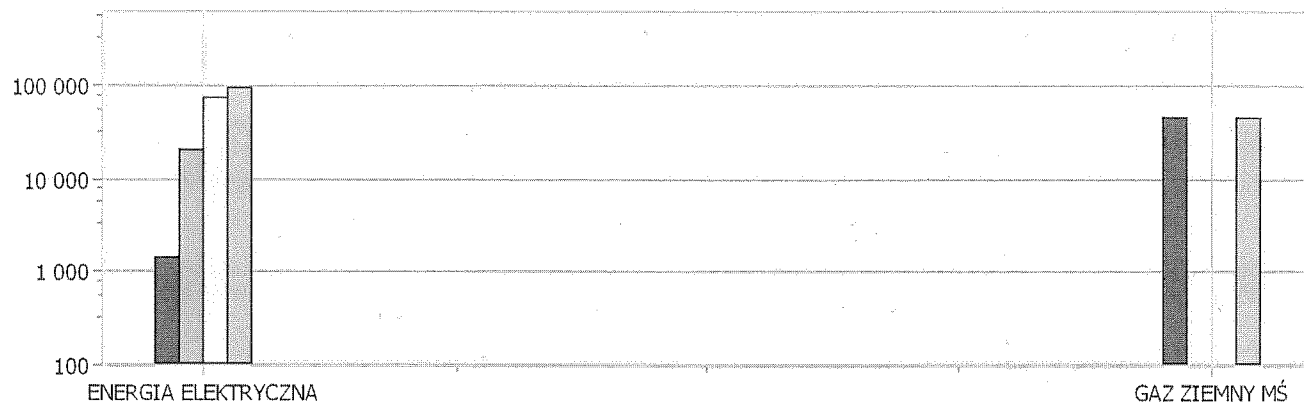
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	20 816,40 kWh

OSWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	73 482,60 kWh

ZUZYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN



PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIJA ELEKTRYCZNA	kWh	1 432,91		20 816,40	73 482,60	95 731,91
GAZ ZIEMNY MŚ	m ³	45 628,10				45 628,10

PO

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	2449,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	128685
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	160922
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	1433
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]	25660
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	20608
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]	2449,42
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	36741
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	73483
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]	160922
NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	
PALIWA - Gaz ziemny	GAZ ZIEMNY MŚ	100,0 %	
PRODUKCJA Moc cieplna do 0,5 MW	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU			

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok	η_k	Q_k kWh/rok	H_u	B		
160922	0,875	183922	48 MJ/kg	19319,57 m ³		
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
0,773	5,796	38639,15	29,366	0,0097		

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEN

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI $E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok] 1433

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	1433
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
4,082	0,048	1534,65	1,930	0,0645	0,0000	0,0000

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEN**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] 20608

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

OPIS SYSTEMU

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_k	Q_k kWh/rok		H_u	B
		0,990	20817		1 kWh/kWh	20816,61 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
59,307	0,693	22294,59	28,040	0,9367	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEN

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

OŚWIETLENIE**ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEN**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA $E_{k,L}$ [kWh/rok] 73483

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

OPIS SYSTEMU

UWAGI

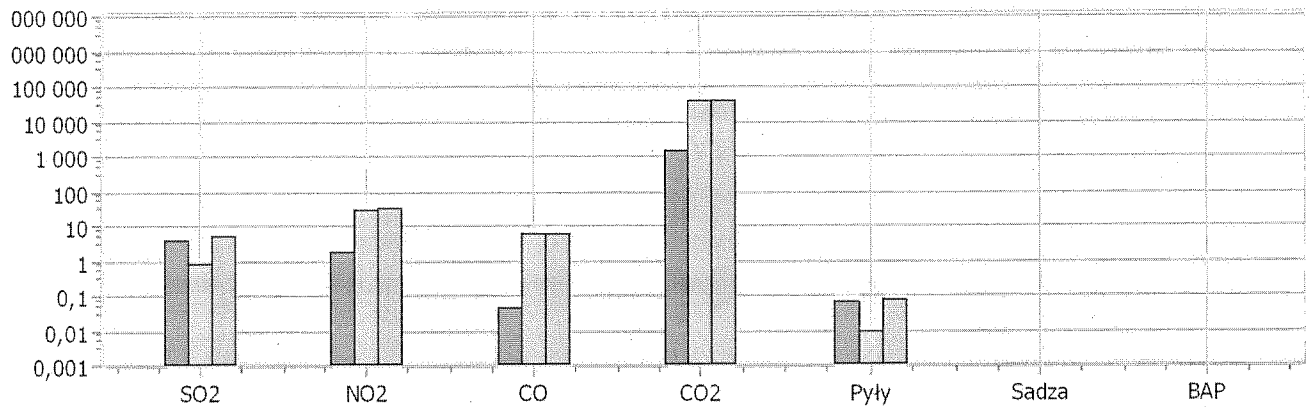
Q_{nd} kWh/rok		η_k	Q_k kWh/rok		H_u	B
73483		1,000	73483		1,00	73483
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
209,352	2,447	78699,86	98,981	3,3067	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEN

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

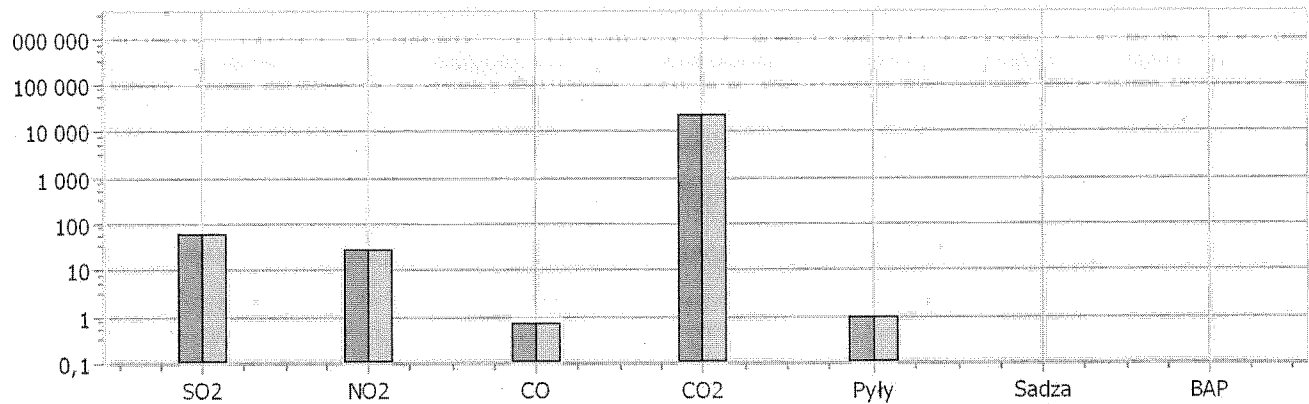
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



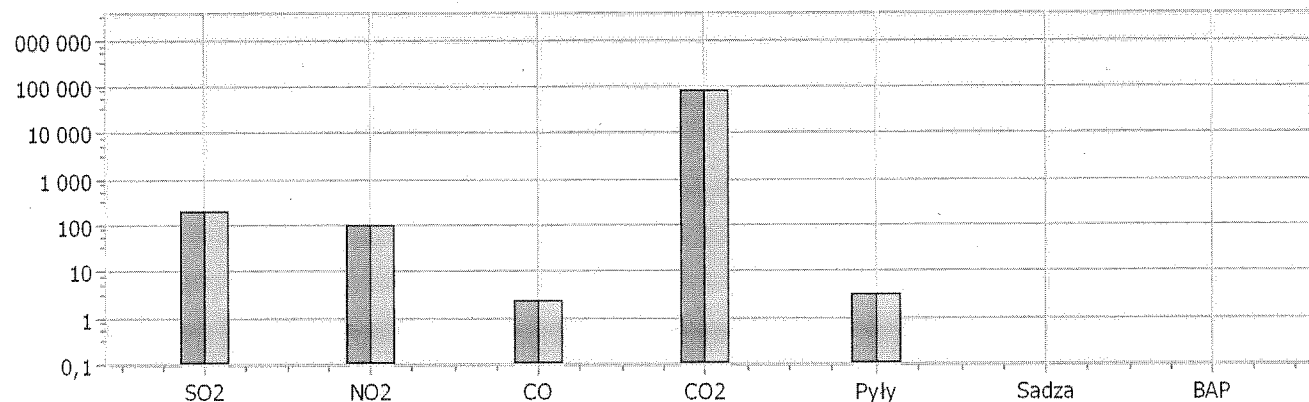
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	4,082	1,930	0,048	1 534,65	0,0645		
GAZ ZIEMNY MŚ	0,773	29,366	5,796	38 639,15	0,0097		
RAZEM	4,855	31,296	5,844	40 173,80	0,0742		

CIEPŁA WODA

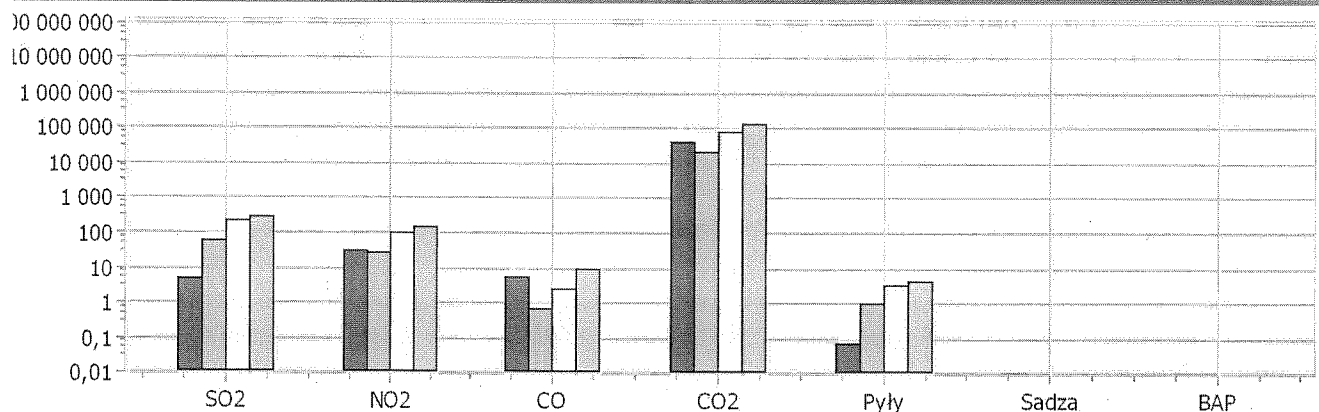


OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	59,307	28,040	0,693	22 294,59	0,9367		
RAZEM	59,307	28,040	0,693	22 294,59	0,9367		

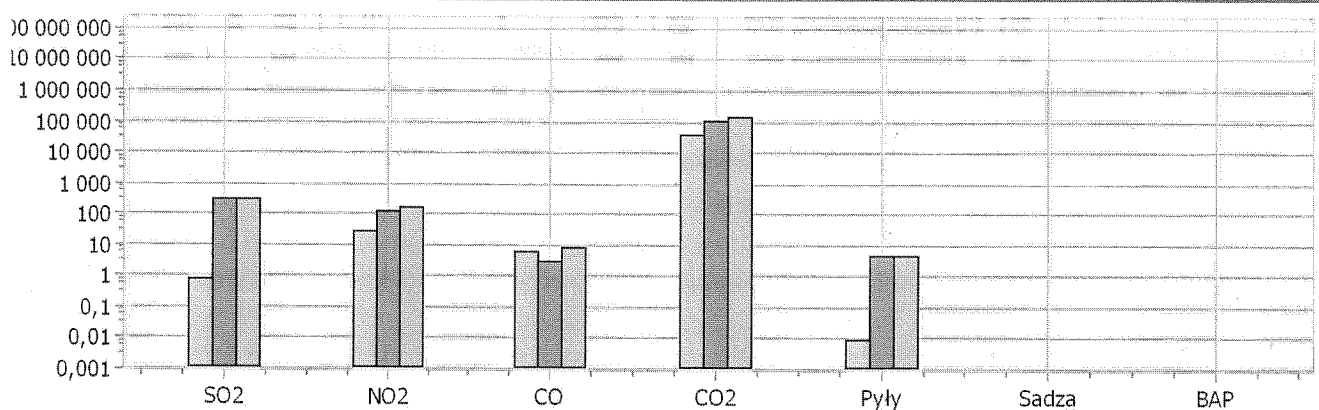
OSWIETLENIE



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
ENERGIA ELEKTRYCZNA	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		
RAZEM	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ


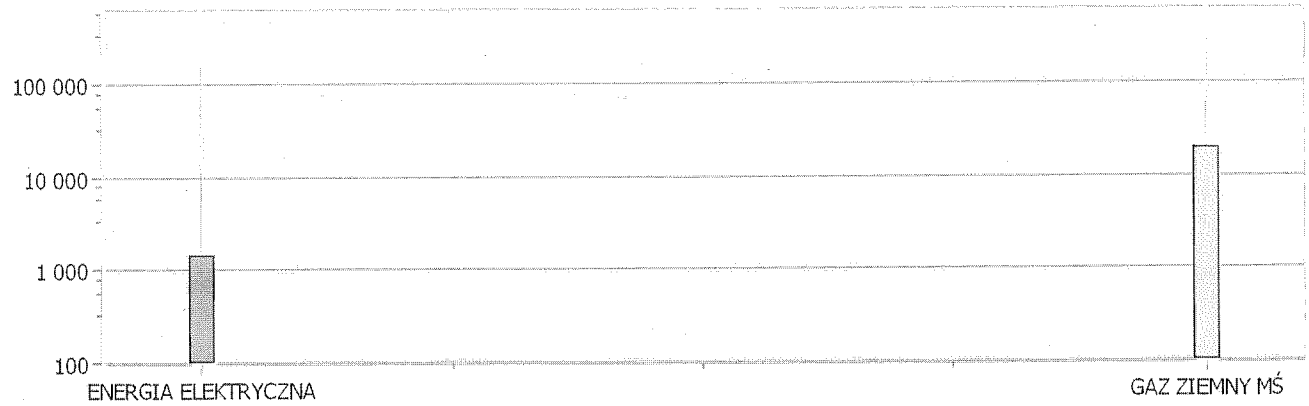
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	4,855	31,296	5,844	40 173,80	0,0742		
Ciepła woda	59,307	28,040	0,693	22 294,59	0,9367		
Oświetlenie	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		
RAZEM	273,514	158,317	8,984	141 168,25	4,3176		

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
GAZ ZIEMNY MŚ	0,773	29,366	5,796	38 639,15	0,0097		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	272,741	128,951	3,188	102 529,10	4,3079		
RAZEM	273,514	158,317	8,984	141 168,25	4,3176		

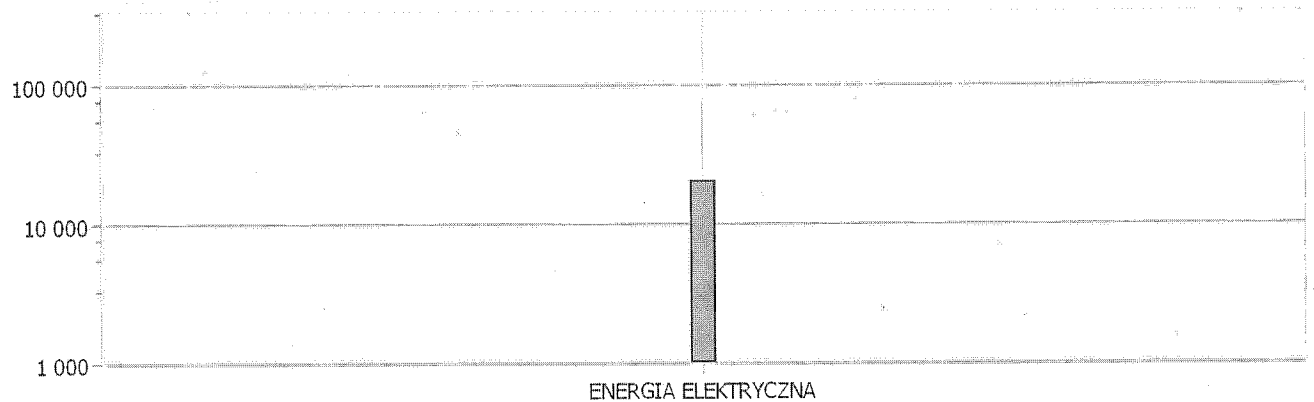
ZUZYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



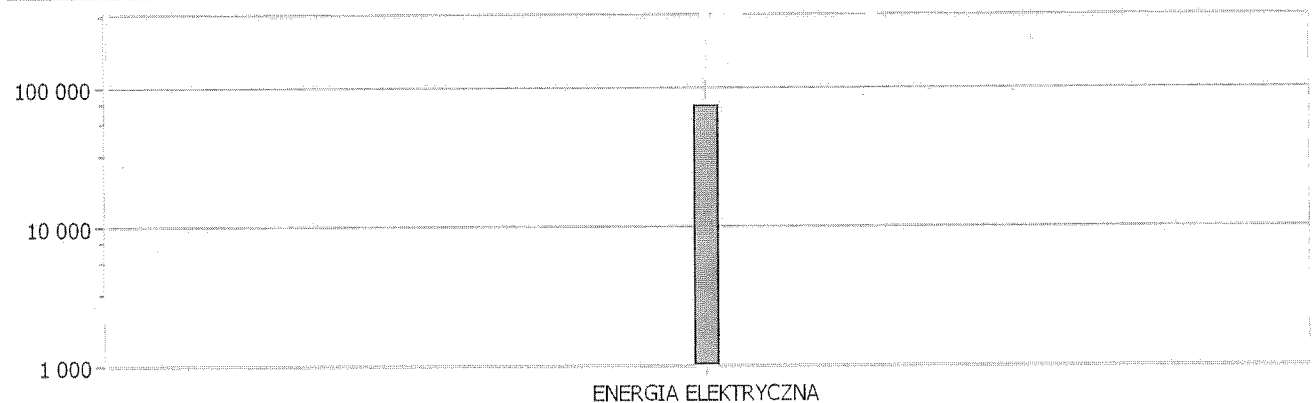
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	1 432,91 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	19 319,57 m³

CIEPŁA WODA



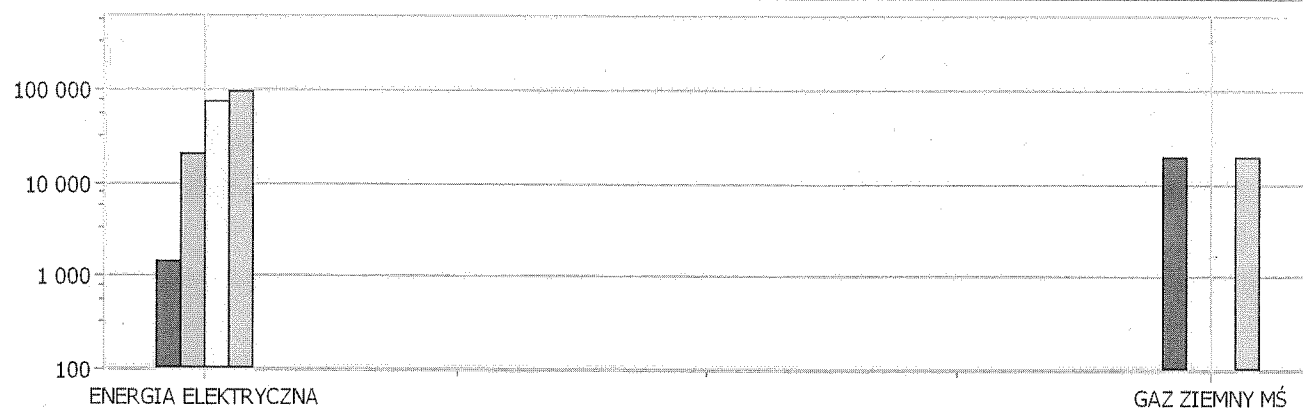
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	20 816,61 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	73 482,60 kWh

ZUŻYCIĘ PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN

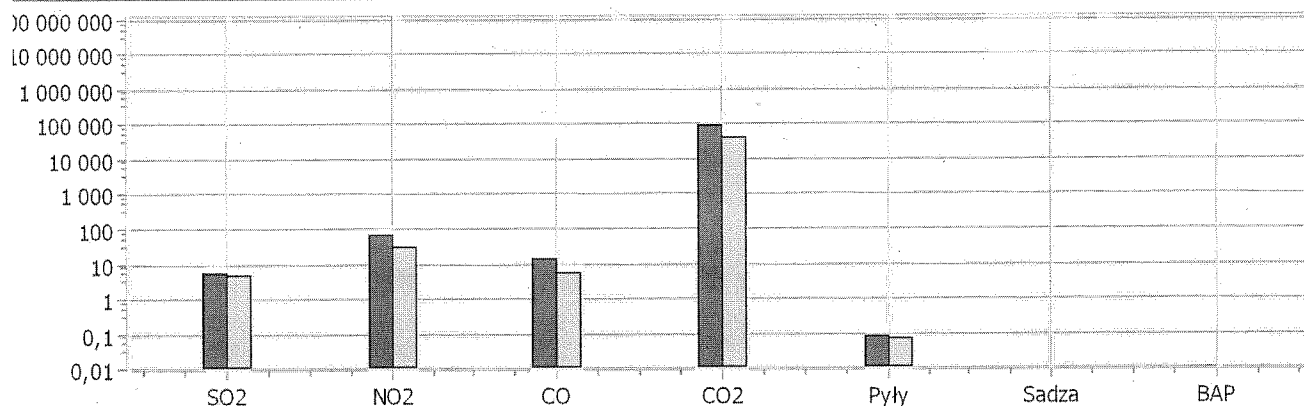


PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	1 432,91		20 816,61	73 482,60	95 732,12
GAZ ZIEMNY MŚ	m ³	19 319,57				19 319,57

PORÓWNANIE WARIANTÓW

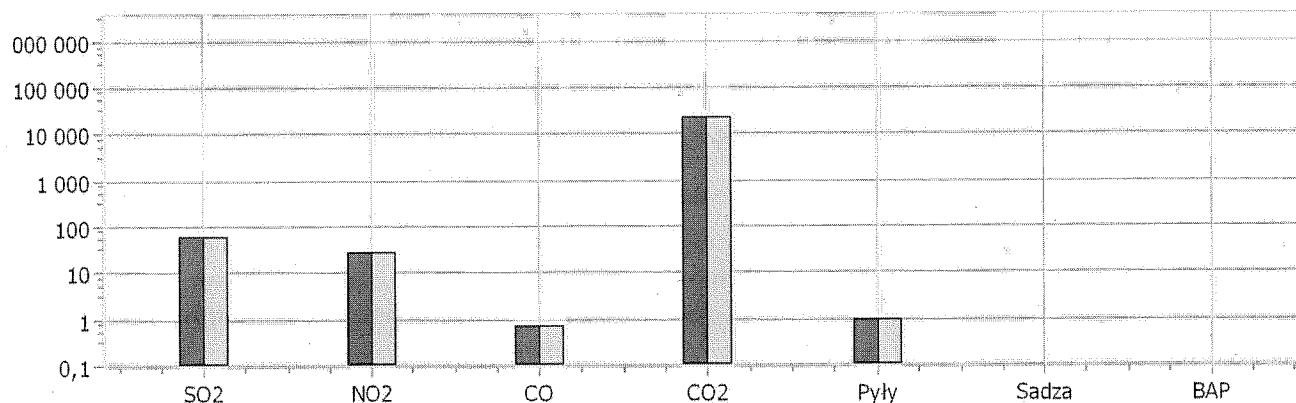
EMISJE ZANIECZYSZCZEN

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



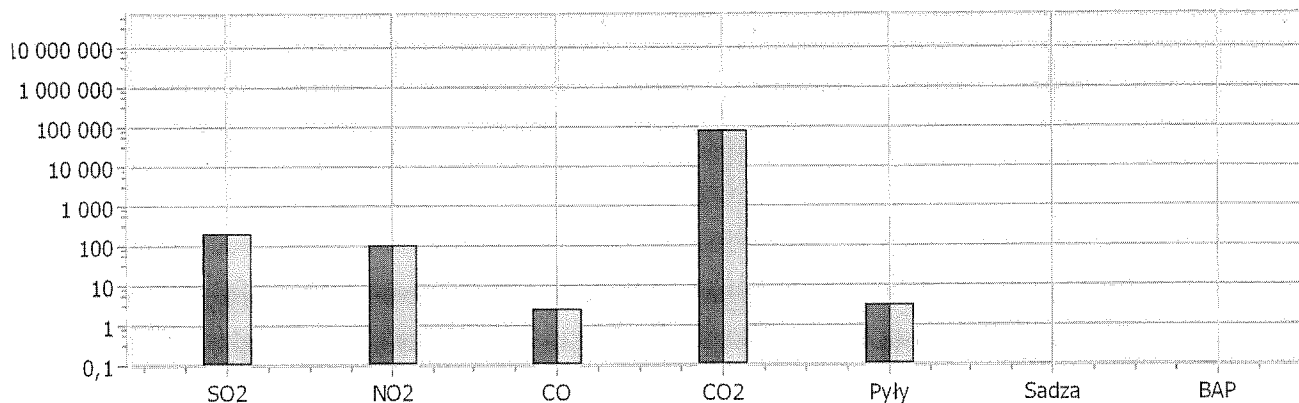
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	5,907	71,285	13,736	92 790,85	0,0873		
Po	4,855	31,296	5,844	40 173,80	0,0742		

CIEPŁA WODA



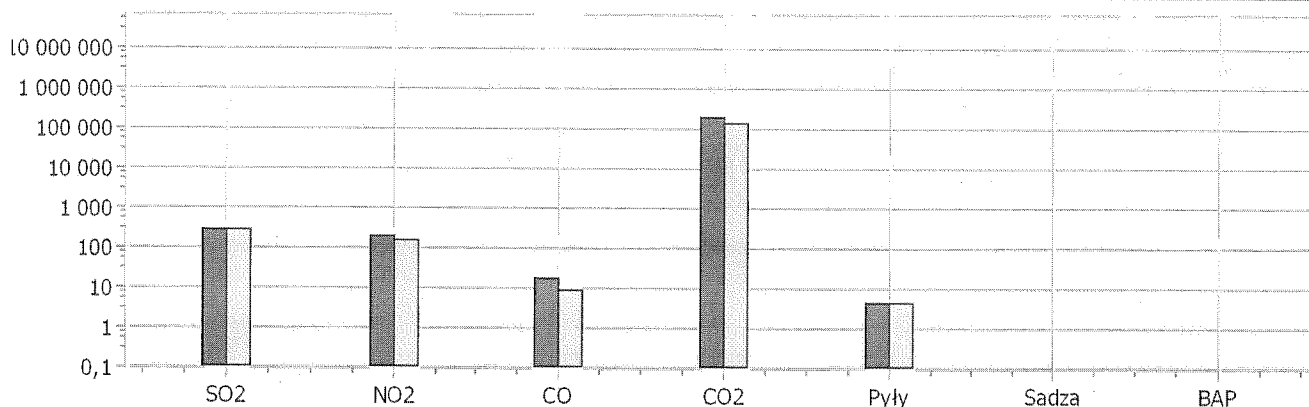
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	59,306	28,040	0,693	22 294,37	0,9367		
Po	59,307	28,040	0,693	22 294,59	0,9367		

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	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		
Po	209,352	98,981	2,447	78 699,86	3,3067		

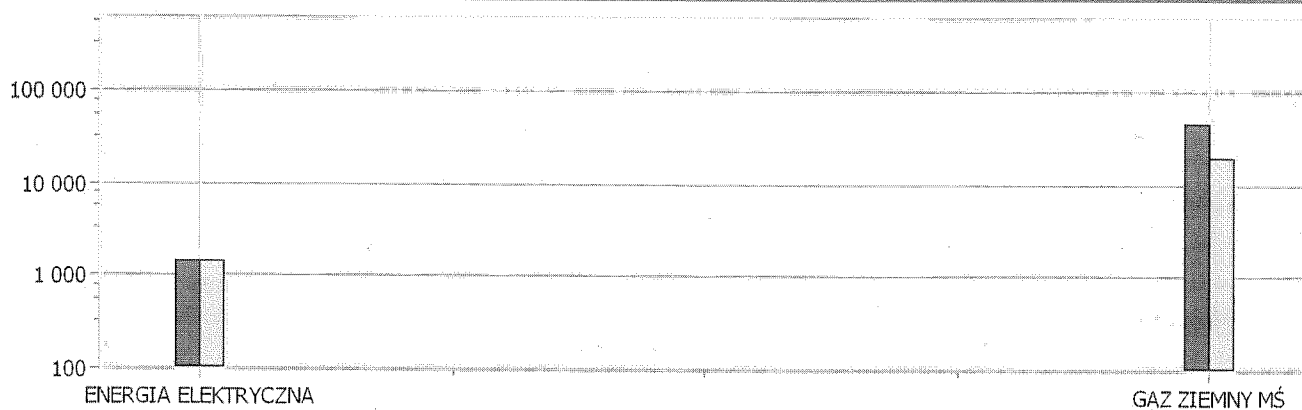
EMISJA ZANIECZYSZCZEN WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	274,565	198,306	16,876	193 785,08	4,3307		
Po	273,514	158,317	8,984	141 168,25	4,3176		

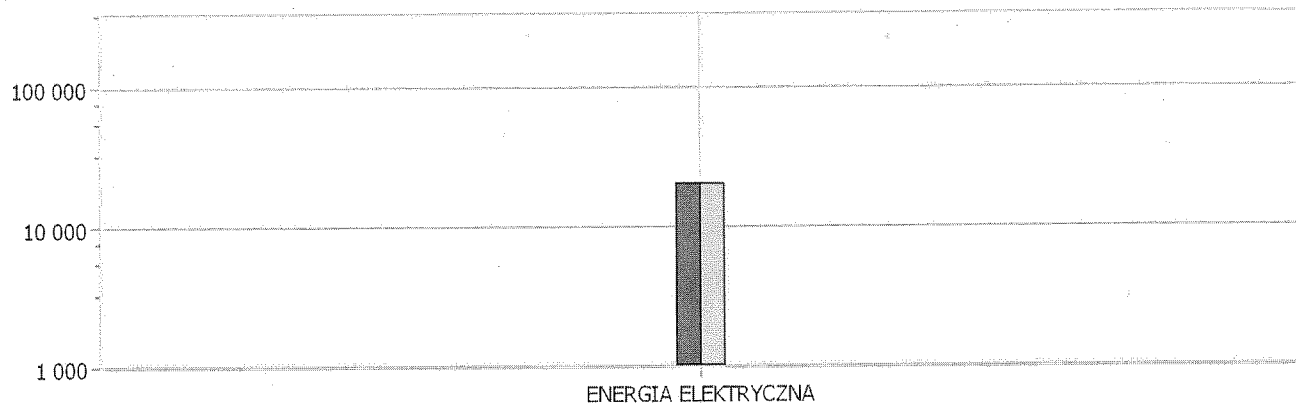
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



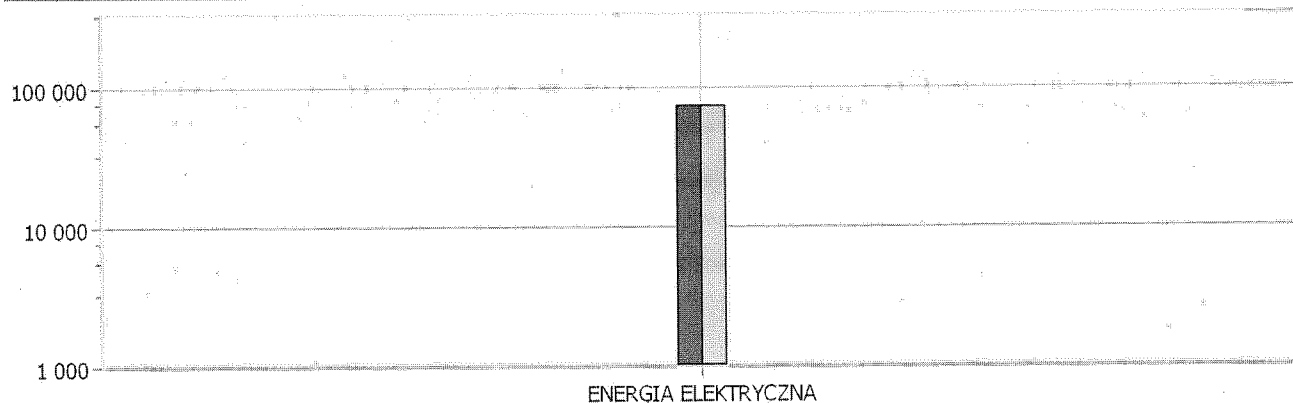
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	1 432,91 kWh
	Po	1 432,91 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Przed	45 628,10 m ³
	Po	19 319,57 m ³

CIEPŁA WODA



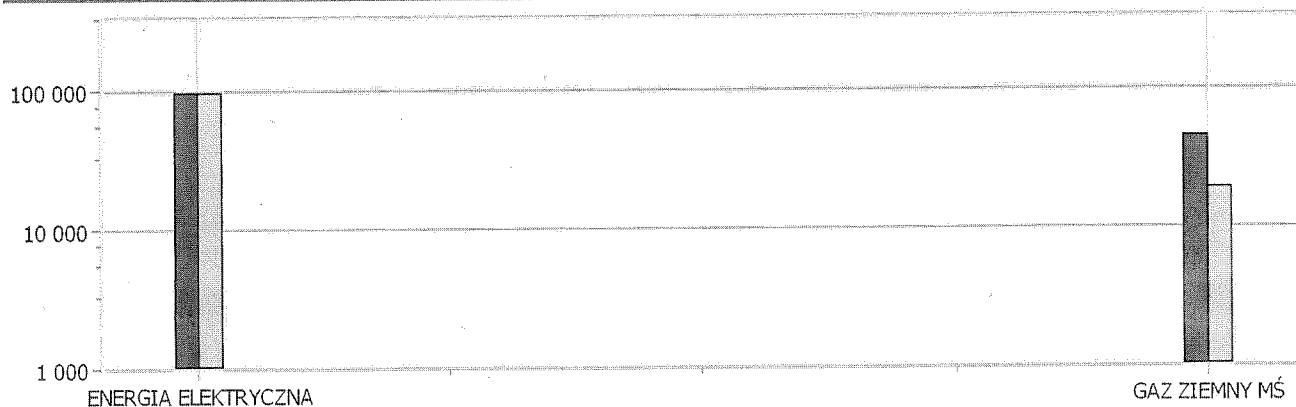
PALIWO	WARIANT OBLICZEN	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	20 816,40 kWh
	Po	20 816,61 kWh

OSWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEN	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	73 482,60 kWh
	Po	73 482,60 kWh

ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN



PALIWO	WARIANT OBLICZEN	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	95 731,91 kWh
	Po	95 732,12 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Przed	45 628,10 m³

Po

19 319,57 m³

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

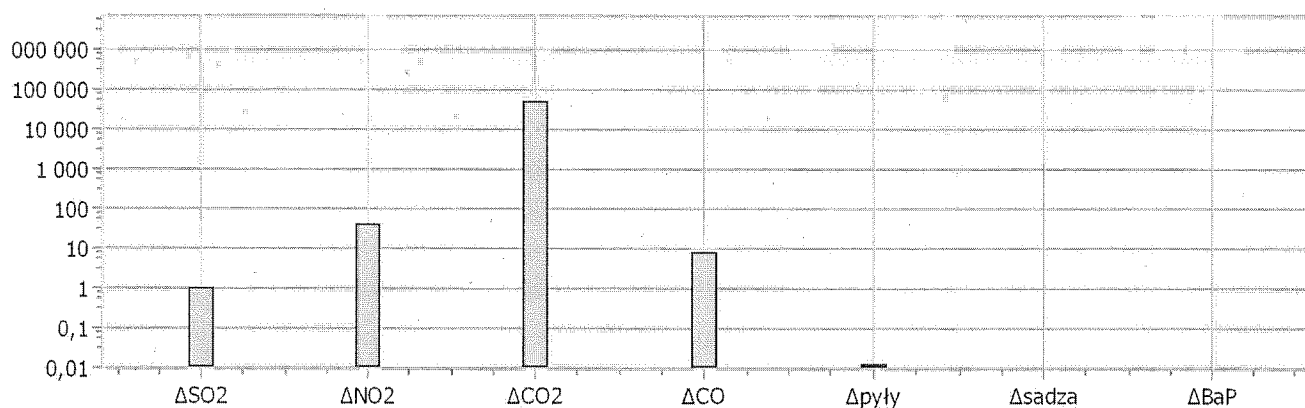
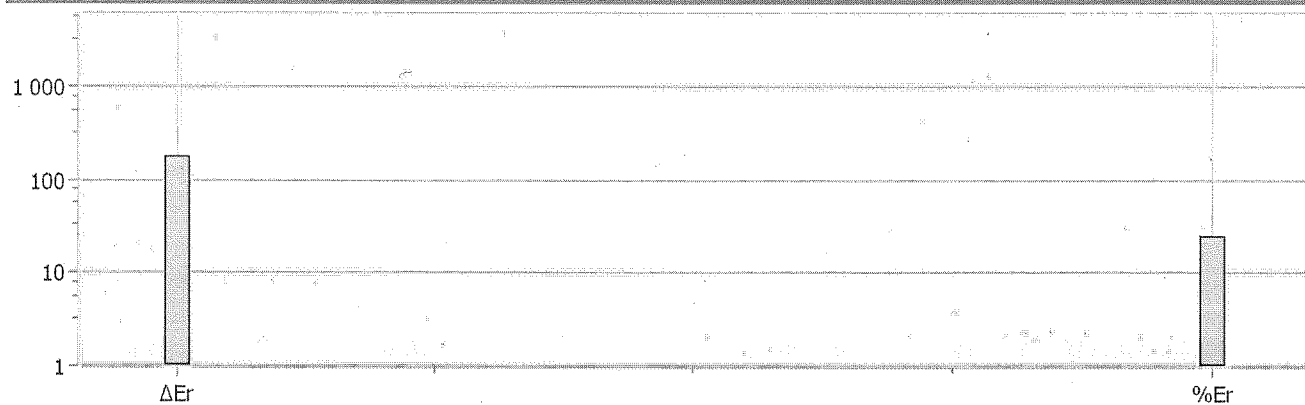
WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

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 STĘŻENIE 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

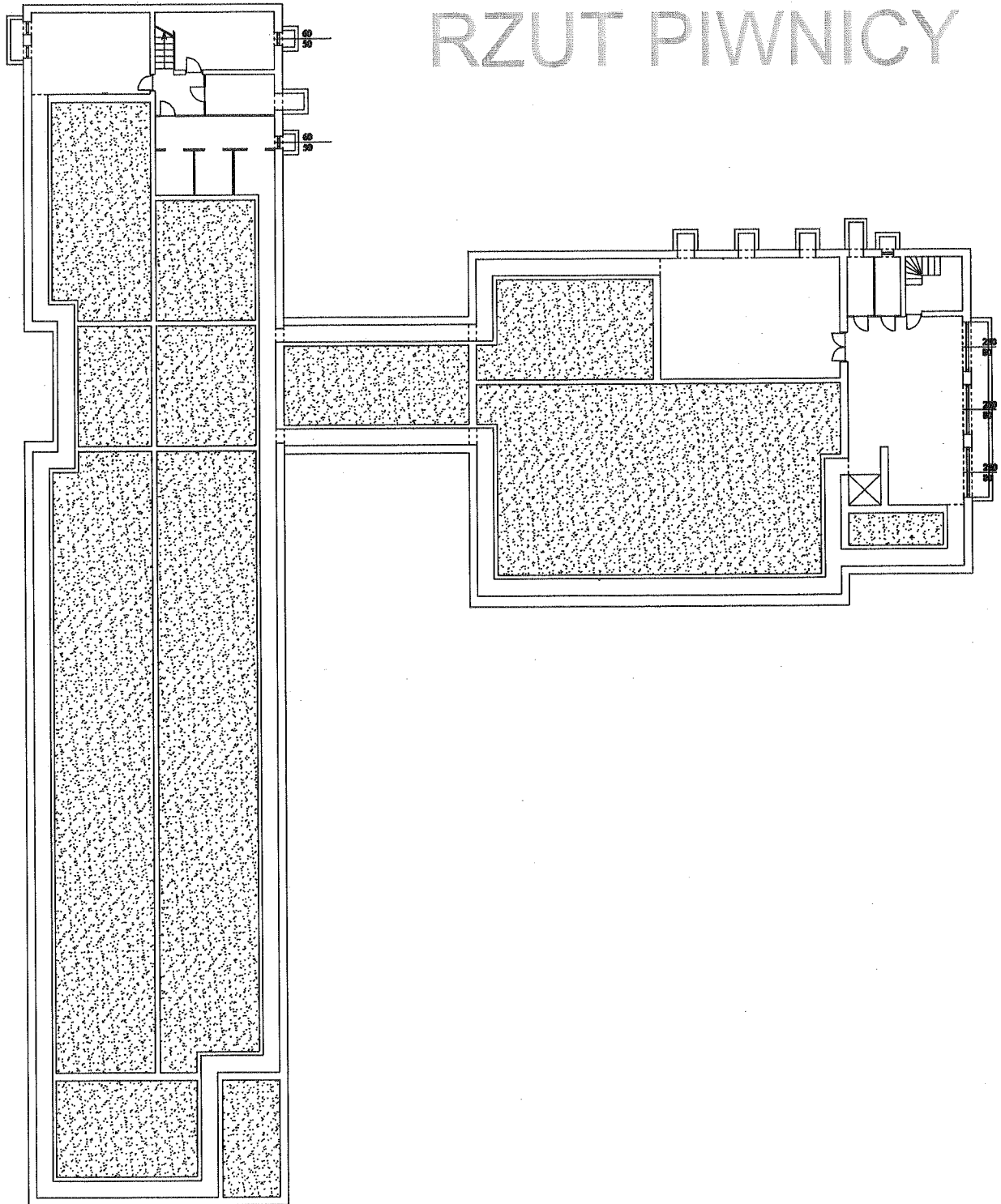


NAZWA WARIANTU			Przed	Po
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	713,40	534,51
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	178,9
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	25,1
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	193785,1	141168,3
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	52616,8
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	27,2
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	16,9	9,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	7,9
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	46,8
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	274,6	273,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	1,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	0,4
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	198,3	158,3
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	40,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	20,2
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	4,3	4,3
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	0,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	0,3
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

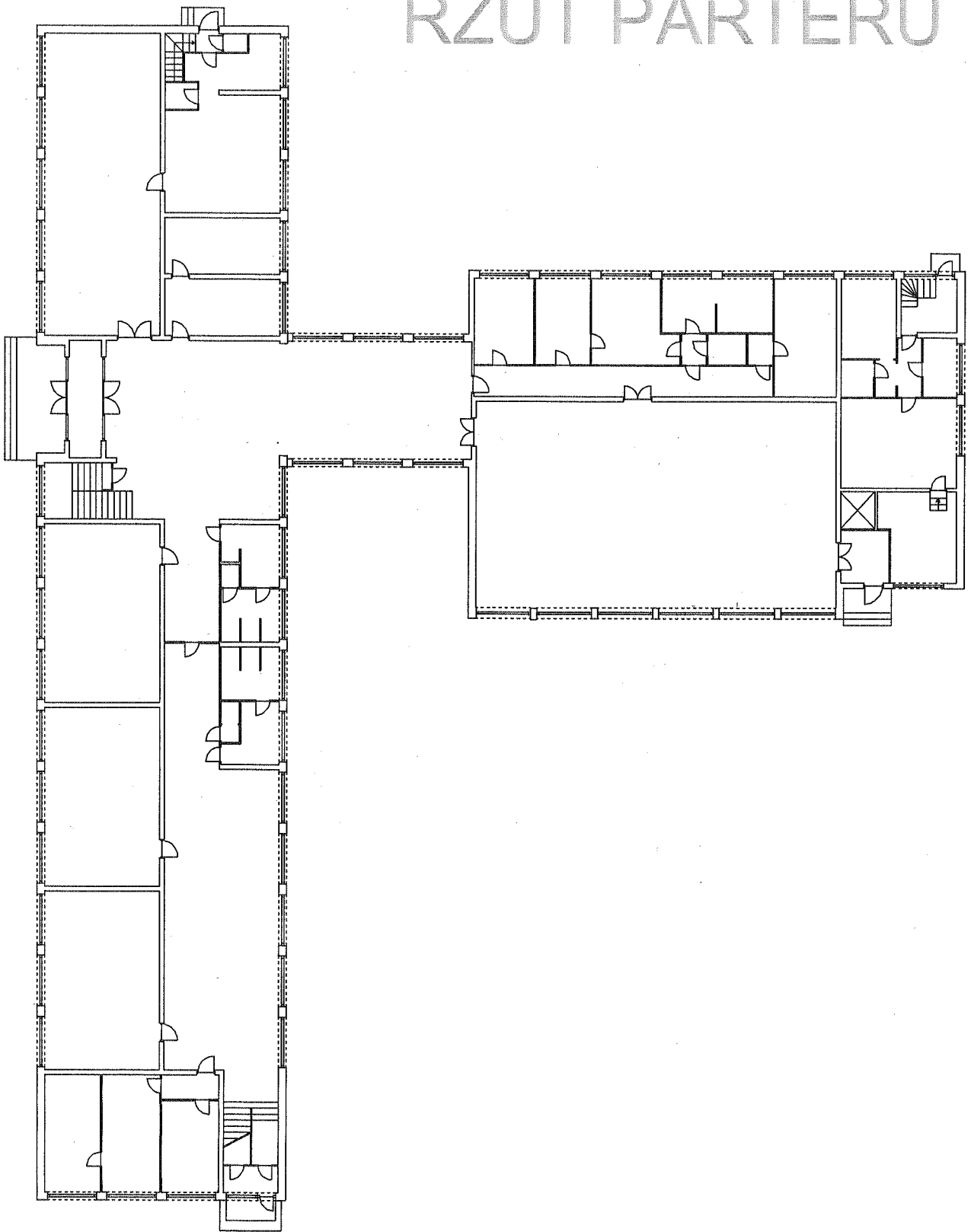
ZAŁĄCZNIK 5

Rzuty kondygnacji

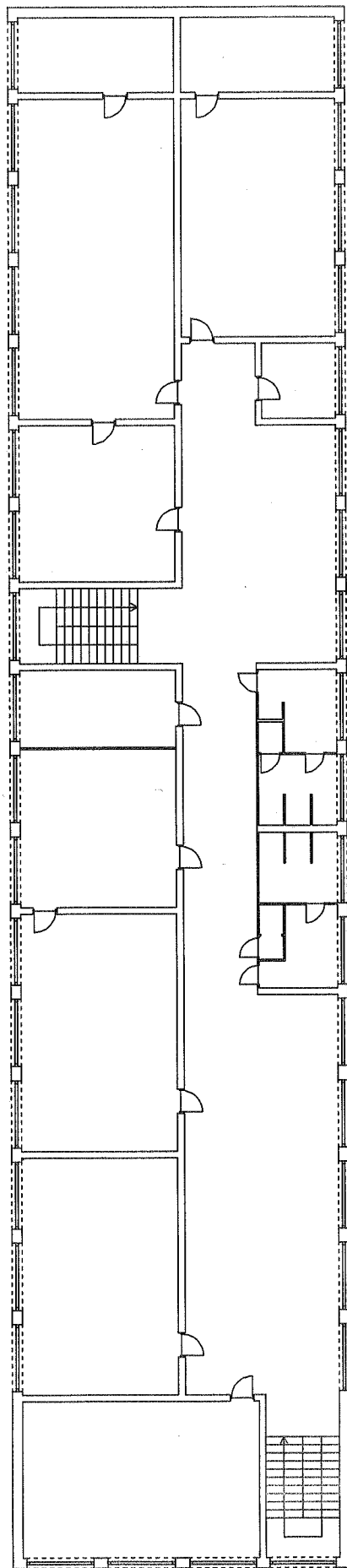
RZUT PIWNICY



RZUT PARTERU



RZUT I PIĘTRA



RZUT II PIĘTRA

