

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Zespół Szkół Publicznych nr 4
Książęca 149
26-110 Skarżysko-Kamienna
powiat: skarżyski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr Ireneusz Woszczeck

Numer opracowania: 4/2018

POWERSUN Sp. z o.o.
20-115, Lublin, ul. Kowalska 9/2
NIP 9482642039, REGON 061496338
Numer KRS 0000448964

Ireneusz Woszczeck
Audytor energetyczny
uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynków
Nr wpis. 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	22
10.	System grzewczy	28
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
15.	Załączniki	39
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	45
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	49
15.4.	Załącznik 4 - Analiza ekologiczna	77
15.5.	Załącznik 5 - Rzuty kondygnacji	96

Y&S Energy Sp. z o.o.
ul. Książęca 149, 26-110 Skarżysko-Kamienna
tel. 41 25 12 12 12, 41 25 12 12 12
www.yands.com.pl

Y&S Energy Sp. z o.o.
ul. Książęca 149, 26-110 Skarżysko-Kamienna
tel. 41 25 12 12 12, 41 25 12 12 12
www.yands.com.pl

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1963
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	
		Książęca 149 kod: 26-110 miejscowość: Skarżysko-Kamienna powiat: skarżyski województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
POWERSUN Sp. z o. o. Kowalska nr 9/2 kod: 20-115 miejscowość: Lublin REGON: 061496338			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
<p style="text-align: center;">Ireneusz Woszczyk</p> <p style="text-align: center;">Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków Nr wpisu 10391</p> <p>mgr Ireneusz Woszczyk Grabowa nr 6 kod: 21-040 miejscowość: Świdnik kwalifikacje: Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania Świadectw Charakterystyki Energetycznej Budynków. Nr wpisu do wykazu 10391 podpis:</p>			
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	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5942,95	5942,95
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1476,00	1476,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	1476,00	1476,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	134	134
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]	0,42	0,42
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Stropodach nad szkołą i łącznikiem	0,439	0,147
2.	Ściana zewnętrzna	1,152	0,195
3.	Ściana w gruncie	1,152	0,199
4.	Podłoga na gruncie	0,866	0,866
5.	Stropodach sala gimnastyczna	0,299	0,129
6.	Stolarka okienna U=1,1	1,100	1,100
7.	Luksfer U=4,5	4,500	0,900
8.	Stolarka U=3,6	3,600	1,300
9.	Stolarka drzwiowa	2,900	1,300
10.	Stolarka drzwiowa U=1,65	1,650	1,650
11.	Stolarka drzwiowa U=2,0	2,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
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 [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2975,62	2975,62
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	119,75	71,43
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	14,04	14,04
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1233,18	727,22
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1756,07	857,40
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51,25	51,25
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	232,08	136,86
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	330,49	161,36
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]	29,69	29,69
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	95,11	159,46
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	15,84	15,84
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)]	3,06	1,56
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	165,08	165,08
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]	658082,88	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	49,72
Planowane koszty całkowite [zł]	774215,16	Premia termomodernizacyjna [zł]	53363,86
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	26681,93		

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

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

³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja archiwalna
 Dokumentacja fotograficzna
 Wizja lokalna
 Obowiązujące dzienniki ustaw i normy
 Umowa z zamawiającym

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłotechniczne 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 Monika Kocia - Przedstawiciel Inwestora
 Dyrektor Szkoły

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

150000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

800000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Obiekt wykonany został w technologii tradycyjnej. Ściany osłonowe wykonane z cegły pełnej oraz kratówki, częściowo cegły silikatowej. Stropy prefabrykowane DZ-3. Stolarka okienna w większości PCV o współczynniku przenikania ciepła $U=1,1$, nieliczne drewniane. Stolarka drzwiowa częściowo drewniana, częściowo metalowa. Stropodach wentylowany płaski pokryty papą

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1476,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1476,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1476,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5942,95 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	5942,95 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	5942,95 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	134

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna
Mur z cegły obustronnie pokryty tynkiem cementowo-wapiennym.
Ściana w gruncie
Mur z cegły obustronnie pokryty tynkiem cementowo-wapiennym.

4.2.2. Dach

Stropodach
Stropodach nad łącznikiem

4.2.3. Stolarka

Okno drewniane o wymiarach 120x85cm
Drzwi dobrze izolowane o wymiarach 110x190
Drzwi metalowe nieizolowane o wymiarach 80x190cm
Okno na profilu PCV o współczynniku $U=1,1$ o wymiarach 235x90
Luksfer o wymiarach 230x290cm.
Drzwi metalowe nieizolowane o wymiarach 80x200cm
Drzwi izolowane na profilu aluminiowym o wymiarach 90x200
Okno na profilu PCV o współczynniku $U=1,1$ o wymiarach 80x160cm.
Drzwi metalowe nieizolowane o wymiarach 90x205cm
Okno na profilu PCV o współczynniku $U=1,1$ o wymiarach 140x110
Okno na profilu PCV o współczynniku $U=1,1$ o wymiarach 235x210
Okno na profilu PCV o współczynniku $U=1,1$ o wymiarach 230x145

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie
Mur z cegły obustronnie pokryty tynkiem cementowo-wapiennym.

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, papa na lepiku. Podłoga drewniana na betonie.

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, papa na lepiku. Podłoga drewniana na betonie.

strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, papa na lepiku. Podłoga drewniana na betonie.

4.2.7. Podłogi 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 przez kocioł gazowy BUDERUS o mocy 160kW.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty**4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
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 przez elektryczne podgrzewacze przepływowe.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C12A

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

Grawitacyjna - naturalna, realizowana przez stolarkę i przewody kominowe.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Przyłącze gazowe na potrzeby kuchni.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Przyłącze z sieci elektroenergetycznej.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja w dobrym stanie technicznym.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

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

5.3. Dach

Stropodach nad szkołą i łącznikiem

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

Stropodach sala gimnastyczna

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

5.4. Stolarka

Stolarka okienna $U=1,1$

Stolarka okienna w dobrym stanie technicznym, modernizacja jest ekonomicznie nieuzasadniona, ze względu na niedawną wymianę stolarki.

Luksfer $U=4,5$

Stolarka okienna nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Wymaga modernizacji.

Stolarka $U=3,6$

Stolarka nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Wymaga modernizacji

Stolarka drzwiowa

Stolarka nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Wymaga modernizacji.

Stolarka drzwiowa $U=1,65$

Stolarka drzwiowa w dobrym stanie technicznym nie wymaga modernizacji.

Stolarka drzwiowa $U=2,0$

Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań ochrony cieplnej, wymaga modernizacji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie

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

5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie

Podłoga nie podlega modernizacji

5.9. System grzewczy

Instalację centralnego ogrzewania należy wymienić na nową. Należy zamontować nowe grzejniki zaopatrzone w głowice termostaticzne.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja w dobrym stanie technicznym.

5.11. System wentylacji

Brak wentylacji mechanicznej.

5.12. 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 $U=2,0$)
3. Stolarka drzwiowa $U=1,3$ (Stolarka $U=3,6$)
4. Stolarka okienna $U=0,9$ (Luksfer $U=4,5$)
5. Stolarka okienna $U=1,3$ (Stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach nad szkołą i łącznikiem)
9. docieplenie - stropodach (Stropodach sala gimnastyczna)

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.	Kotłownia gazowa	gaz ziemny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
	RAZEM (wartości średnioważone)		95,00	100,00	96,00	77,00	70,22

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia gazowa	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.	Kotłownia gazowa	gaz ziemny	29,69	95,11	165,08
	RAZEM (wartości średnioważone)		29,69	95,11	165,08

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia gazowa

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	W2
6.	Abonament	165,08 zł/mc
7.	Cena paliwa	0,87 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,20 zł/m ³
9.	Dystrybucja	11,39 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 przepływowy	energia elektryczna	99,00	100,00	80,00	79,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	80,00	79,20

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacz przepływowy	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 przepływowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałow	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.	Stropodach nad szkołą i łącznikiem	0,439	693,27	0,042	0,19	0,147	104,49	72438,74	36,21
2.	Ściana zewnętrzna	1,152	1135,68	0,040	0,17	0,195	159,72	181385,70	22,34
3.	Ściana w gruncie	1,152	361,12	0,036	0,15	0,199	383,45	138472,37	31,32
4.	Stropodach sala gimnastyczna	0,299	197,18	0,041	0,18	0,129	132,72	26169,14	79,13

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.3.1. Stropodach nad szkołą i łącznikiem**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD_SZKOŁA; STD_łącznik;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,439 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	693,27 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	95,11 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	29,69 zł/GJ
9.	Abonament	165,08 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	693,27 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 0,19 m	104,49 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]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,286	4,524	4,762	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,278	6,564	6,802	7,040	7,278
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,439	0,152	0,147	0,142	0,137

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	100,83	34,99	33,77	32,63	31,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0122	0,0042	0,0041	0,0039	0,0038
7.	Koszty ciepła [zł]	4988,56	3024,75	2988,21	2954,14	2922,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1963,81	2000,35	2034,41	2066,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		100,74	104,49	108,24	111,99
10.	Nakłady [zł]		69837,94	72438,74	75039,54	77640,35
11.	SPBT [a]		35,56	36,21	36,89	37,58

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 72438,74 zł

SPBT: 36,21 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_W; SZ_S; SZ_E; SZ_N; SZ_W5; SZ_S4; SZ_W4; SZ_N5; SZ_W3; SZ_S3; SZ_W2; SZ_N4; SZ_N3; SZ_W1; SZ_S2; SZ_E3; SZ_S1; SZ_E2; SZ_N2; SZ_E1; SZ_N1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,152 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	861,34 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,95 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3823,7
7.	Opłata stała	95,11 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,69 zł/GJ
9.	Abonament	165,08 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1135,68 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]	0,868	4,868	5,118	5,368	5,618
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,152	0,205	0,195	0,186	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	327,82	58,45	55,60	53,01	50,65
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0396	0,0071	0,0067	0,0064	0,0061
7.	Koszty ciepła [zł]	11759,25	3724,59	3639,42	3562,18	3491,82
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8034,65	8119,82	8197,06	8267,43
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		157,19	159,72	162,24	164,76
10.	Nakłady [zł]		178522,08	181385,70	184249,32	187112,93
11.	SPBT [a]		22,22	22,34	22,48	22,63

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 181385,70 zł

SPBT: 22,34 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,152 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	612,50 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	95,11 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,69 zł/GJ
9.	Abonament	165,08 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty URSA XPS N-III, 70 ≤ d ≤ 120 mm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	361,12 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 0,15 m	383,45 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]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,889	4,167	4,444	4,722
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,868	4,757	5,035	5,312	5,590
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,152	0,210	0,199	0,188	0,179
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	179,63	32,78	30,97	29,35	27,89
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0086	0,0016	0,0015	0,0014	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	7324,09	2955,98	2902,19	2854,02	2810,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4368,11	4421,90	4470,07	4513,45
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		376,75	383,45	390,16	396,86
10.	Nakłady [zł]		136051,60	138472,37	140893,13	143313,90
11.	SPBT [a]		31,15	31,32	31,52	31,75

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 138472,37 zł

SPBT: 31,32 a

Uwagi:

8.3.4. Stropodach sala gimnastyczna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD_sala gimnastyczna;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,299 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	197,18 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	95,11 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,69 zł/GJ
9.	Abonament	165,08 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty izolacyjne PW11/A
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	197,18 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	10,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	2,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	132,72 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]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,146	4,390	4,634	4,878
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,344	7,491	7,735	7,979	8,223
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,299	0,133	0,129	0,125	0,122
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	19,53	8,72	8,45	8,19	7,94
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0024	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	2563,58	2241,09	2232,88	2225,18	2217,94
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		322,49	330,70	338,40	345,64
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		129,58	132,72	135,85	138,99
10.	Nakłady [zł]		25550,68	26169,14	26787,59	27406,05
11.	SPBT [a]		79,23	79,13	79,16	79,29

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 26169,14 zł

SPBT: 79,13 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.	Luksfer U=4,5	4,500	13,34	0,900	7383,69	1,39
2.	Stołarka U=3,6	3,600	4,97	1,300	2445,24	0,55
3.	Stołarka drzwiowa	2,900	2,04	1,300	1003,68	2,27
4.	Stołarka drzwiowa U=2,0	2,000	1,80	1,300	885,60	0,36

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. Luksfer U=4,5**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Luksfer;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,500 W/m ² K
2.	Powierzchnia	13,34 m ²
3.	Strumień V _{nom}	2617,05 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	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
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	95,11 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	29,69 zł/GJ
14.	Abonament	165,08 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stołarka okienna U=0,9	Stołarka okienna U=0,7		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,500	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	1,10	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,20	0,70	0,60		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	19,89	3,98	3,09		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,59	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	324,53	162,27	162,27		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,47	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	344,42	166,24	165,36		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,40	0,48	0,37		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,07	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	42,71	24,91	21,36		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,47	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	45,11	25,39	21,73		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7383,69	9024,51		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		7383,69	9024,51		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	12258,56	6945,85	6915,43		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5312,71	5343,13		
25.	SPBT [a]		1,39	1,69		

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

Nakłady: 7383,69 zł

SPBT: 1,39 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

9.2.2. Stolarka U=3,6

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ_M_90x205; DZ_M_80x200; DZ_M_80x190;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,97 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1990,76 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,0 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	19,78 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3786,4
12.	Opłata stała	95,11 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	29,69 zł/GJ
14.	Abonament	165,08 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,600	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,00	-			
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]	5,85	2,11			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,32	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	265,94	121,89			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,18	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	271,79	124,00			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,71	0,26			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	36,35	18,85			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,75	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	37,06	19,11			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2445,24			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2445,24			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	10092,90	5684,45			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4408,44			
25.	SPBT [a]		0,55			

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

Nakłady: 2445,24 zł

SPBT: 0,55 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

9.2.3. Stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno_120x85;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,04 m ²
3.	Strumień V _{nom}	358,57 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	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
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.	Opłata stała	95,11 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	29,69 zł/GJ
14.	Abonament	165,08 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,900	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
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]	1,51	0,68			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,07	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	31,06	17,08			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,57	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	32,57	17,76			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,21	0,10			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	4,39	3,07			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,22	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,60	3,17			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1003,68			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1003,68			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2953,17	2511,86			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		441,32			
25.	SPBT [a]		2,27			

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

Nakłady: 1003,68 zł

SPBT: 2,27 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

9.2.4. Stolarka drzwiowa U=2,0

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ_A_90x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,80 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1632,19 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 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.	Oplata stała	95,11 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	29,69 zł/GJ
14.	Abonament	165,08 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,80	-			

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]	1,19	0,78		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,03	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	184,00	101,20		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,22	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	185,20	101,98		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,14	0,09		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,00	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	22,20	15,54		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,15	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,34	15,63		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		885,60		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		885,60		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7505,06	5026,57		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2478,49		
25.	SPBT [a]		0,36		

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

Nakłady: 885,60 zł

SPBT: 0,36 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1233,18 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	119,8 kW
3.	Koszty ciepła	54256,44 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. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostatyczne i zawory podpionowe.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
1.	Modernizacja instalacji c.o.	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82

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	95,11	29,69	165,08
2.	Modernizacja instalacji c.o.	95,11	29,69	165,08

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

10.5.1.1. Kotłownia gazowa

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	W2
6.	Abonament	165,08 zł/mc
7.	Cena paliwa	0,87 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,20 zł/m ³
9.	Dystrybucja	11,39 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	19500,00	19500,00	23	23985,00
2.	Modernizacja instalacji c.o. - prace montażowe	1,00	całość	163000,00	163000,00	23	200490,00
3.	Modernizacja instalacji c.o. - płukanie instalacji, próby szczelności i regulacja	1,00	całość	17200,00	17200,00	23	21156,00
4.	Modernizacja instalacji c.o. - izolacje	1,00	całość	9000,00	9000,00	23	11070,00
5.	Modernizacja instalacji c.o. - prace odtworzeniowe	1,00	całość	71000,00	71000,00	23	87330,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	45286,33	8970,12	344031,00	38,35

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.o.

Nakłady: 344031,00 zł

SPBT: 38,35 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	system grzewczy	344031,00	38,35
2.	Stolarka drzwiowa U=1,3	Stolarka drzwiowa U=2,0	885,60	0,36
3.	Stolarka drzwiowa U=1,3	Stolarka U=3,6	2445,24	0,55
4.	Stolarka okienna U=0,9	Luksfer U=4,5	7383,69	1,39
5.	Stolarka okienna U=1,3	Stolarka drzwiowa	1003,68	2,27
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	181385,70	22,34
7.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	138472,37	31,32
8.	docieplenie - stropodach	Stropodach nad szkołą i łącznikiem	72438,74	36,21
9.	docieplenie - stropodach	Stropodach sala gimnastyczna	26169,14	79,13

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 774215,16 zł

Nakłady łącznie: 774215,16 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=2,0)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka U=3,6)
4. Stolarka okienna U=0,9 (Luksfer U=4,5)
5. Stolarka okienna U=1,3 (Stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach nad szkołą i łącznikiem)
9. docieplenie - stropodach (Stropodach sala gimnastyczna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	159,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	71,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	157,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	72,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	141,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	80,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	134,89 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	84,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka drzwiowa U=2,0)
3. Stolarka drzwiowa U=1,3 (Stolarka U=3,6)
4. Stolarka okienna U=0,9 (Luksfer U=4,5)
5. Stolarka okienna U=1,3 (Stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	97,17 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	117,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

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

4. Stolarka okienna $U=0,9$ (Luksfer $U=4,5$)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	97,07 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	117,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa $U=1,3$ (Stolarka drzwiowa $U=2,0$)
3. Stolarka drzwiowa $U=1,3$ (Stolarka $U=3,6$)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	95,51 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	119,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	95,15 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	119,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 kW

12.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	165,08 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	95,11 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,69 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.	119,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,0 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	1233,18	119,8	1,00	70	40,59	14,0	79
Wariant 1	727,22	71,4	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 2	736,22	72,5	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 3	807,69	80,6	1,00	85	40,59	14,0	79

Wariant 4	910,55	84,4	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 5	1215,12	117,2	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 6	1216,18	117,3	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 7	1228,47	119,3	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 8	1232,72	119,7	1,00	85	40,59	14,0	79
Wariant 9	1233,18	119,8	1,00	85	40,59	14,0	79

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 łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1273,77	54256,44	5748,70	60005,14	-	-
Wariant 1	767,80	27574,51	5748,70	33323,21	26681,93	774215,16
Wariant 2	776,81	27889,82	5748,70	33638,52	26366,62	748046,02
Wariant 3	848,28	30391,66	5748,70	36140,36	23864,78	675607,28
Wariant 4	951,14	33992,24	5748,70	39740,94	20264,20	537134,91
Wariant 5	1255,71	44654,04	5748,70	50402,74	9602,40	355749,21
Wariant 6	1256,77	44691,23	5748,70	50439,93	9565,21	354745,53
Wariant 7	1269,06	45121,42	5748,70	50870,12	9135,02	347361,84
Wariant 8	1273,30	45269,95	5748,70	51018,65	8986,49	344916,60
Wariant 9	1273,77	45286,33	5748,70	51035,03	8970,12	344031,00

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		
					[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]
1.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka okienna U=0,9, Stolarka okienna U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	774215,16	26681,93	49,72%	116132,27 658082,88	15,00% 85,00%	131616,58	123874,43	53363,86
2.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka okienna U=0,9, Stolarka okienna U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach	748046,02	26366,62	49,14%	112206,90 635839,12	15,00% 85,00%	127167,82	119687,36	52733,25
3.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka okienna U=0,9, Stolarka okienna U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	675607,28	23864,78	44,47%	101341,09 574266,18	15,00% 85,00%	114853,24	108097,16	47729,56
4.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka okienna U=0,9, Stolarka okienna U=1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna	537134,91	20264,20	37,76%	80570,24 456564,67	15,00% 85,00%	91312,93	85941,59	40528,41
5.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka okienna U=0,9, Stolarka okienna U=1,3	355749,21	9602,40	17,89%	53362,38 302386,83	15,00% 85,00%	60477,37	56919,87	19204,80
6.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka okienna U=0,9	354745,53	9565,21	17,83%	53211,83 301533,70	15,00% 85,00%	60306,74	56759,28	19130,42
7.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3, Stolarka drzwiowa U=1,3	347361,84	9135,02	17,02%	52104,28 295257,56	15,00% 85,00%	59051,51	55577,89	18270,05
8.	Modernizacja instalacji c.o., Stolarka drzwiowa U=1,3	344916,60	8986,49	16,75%	51737,49 293179,11	15,00% 85,00%	58635,82	55186,66	17972,98
9.	Modernizacja instalacji c.o.	344031,00	8970,12	16,72%	51604,65 292426,35	15,00% 85,00%	58485,27	55044,96	17940,23

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. Należy zastosować indywidualny licznik ciepła oraz głowice termostatyczne i zawory podpionowe.

Nakłady: 344031,00 zł

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

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,80 / 0,00 m²

Nakłady: 885,60 zł

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

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,97 / 0,00 m²

Nakłady: 2445,24 zł

14.2.4. Stolarka okienna $U=0,9$ (Luksfer $U=4,5$)

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,34 / 0,00 m²

Nakłady: 7383,69 zł

14.2.5. Stolarka okienna $U=1,3$ (Stolarka drzwiowa)

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,04 / 0,00 m²

Nakłady: 1003,68 zł

14.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 1135,68 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m²K)

Nakłady: 181385,70 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 361,12 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty URSA XPS N-III, 70 ≤ d ≤ 120 mm - grubość: 0,15 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,199 W/(m²K)

Nakłady: 138472,37 zł

14.2.8. docieplenie - stropodach (Stropodach nad szkołą i łącznikiem)

Powierzchnia docieplenia: 693,27 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 - grubość: 0,19 m, lambda: 0,042 W/mK

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

Nakłady: 72438,74 zł

14.2.9. docieplenie - stropodach (Stropodach sala gimnastyczna)

Powierzchnia docieplenia: 197,18 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty izolacyjne PW11/A - grubość: 0,18 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,129 W/(m²K)

Nakłady: 26169,14 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 49,72%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 85,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 116132,27zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	774215,16 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	116132,27 zł (15,00%)
3.	Kredyt bankowy	658082,88 zł (85,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	53363,86 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	29,02 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: 4)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SWG; SZ_E1; SZ_W4;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły pełnej	0,77	0,50	0,649
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,152 W/(m ² *K)
2.	U	0,670 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

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

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,866 W/(m ² *K)
2.	U	0,171 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

S;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,944 W/(m ² *K)
2.	U	0,944 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

P;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
6.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,834 W/(m ² *K)
2.	U	0,834 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 R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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 DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,834 W/(m ² *K)
2.	U	0,834 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_N1; SZ_E1; SZ_N2; SZ_E2; SZ_S1; SZ_E3; SZ_S2; SZ_W1; SZ_N3; SZ_N4; SZ_W2; SZ_S3; SZ_W3; SZ_N5; SZ_W4; SZ_S4; SZ_W5; SZ_N; SZ_E; SZ_S; SZ_W;

6.1. 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

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	0,02	0,024
2.	Mur z cegły pełnej	0,77	0,50	0,649
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,152 W/(m ² *K)
2.	U	1,152 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_sala gimnastyczna;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Żelbet	1,2	0,05	0,042
3.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,05	1,250
4.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,1	2,500
5.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,025	0,025
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,299 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m ² *K)
3.	U	0,299 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_łącznik; STD_SZKOŁA;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 31 cm	1,07	0,31	0,290
3.	Powietrze	0,025	0,02	0,800
4.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,04	1,000
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,439 W/(m ² *K)
2.	U	0,439 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Obiekt wykonany został w technologii tradycyjnej. Ściany osłonowe wykonane z cegły pełnej oraz kratówki, częściowo cegły silikatowej. Stropy prefabrykowane DZ-3. Stołarka okienna w większości PCV o współczynniku przenikania ciepła $U=1,1$, nieliczne drewniane. Stołarka drzwiowa częściowo drewniana, częściowo metalowa. Stropodach wentylowany płaski pokryty papą

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	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	1,152	861,34	992,26	0,00	992,26	0,85*
RAZEM	0,493*	4233,29	2086,23	0,00	2086,23	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
2	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
3	2,000	0,00	1,80	3,60	0,58	4,18
4	2,900	0,75	2,04	5,92	0,82	6,74
5	3,600	0,00	4,97	17,89	1,69	19,58
6	4,500	0,85	13,34	60,03	2,08	62,11
RAZEM	1,334*	0,69*	274,34	366,00	55,89	421,89

* 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	2975,62	1586,17

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	342551 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	167,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	90187 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	90187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	262879 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	428945 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	487797 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	536577 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	119,75 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie realizowane przy użyciu świetlówek, żarówek zwykłych i LED.

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	44280,00	110700,00

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)]	232,08	-	7,64	-	-	239,72
Udział [%]	96,81	-	3,19	-	-	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)]	330,49	-	9,64	0,58	30,00	370,72
Udział [%]	89,15	-	2,60	0,16	8,09	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)]	363,53	-	24,11	1,46	75,00	464,11
Udział [%]	78,33	-	5,20	0,32	16,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 464,11 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	330,49	-	0,00	0,00	0,00	330,49
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	464,11 kWh/m²rok
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	0,169*	1869,00	315,19	0,00	315,19	0,97*
stropodach	0,147	693,27	101,91	0,00	101,91	0,99*
stropodach	0,169	197,18	33,32	0,00	33,32	0,98*
ściana w gruncie	0,157*	612,50	96,43	0,00	96,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	861,34	167,96	0,00	167,96	0,97*
RAZEM	0,169*	4233,29	714,82	0,00	714,82	0,98*

* 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	13,34	12,01	2,08	14,09
2	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
3	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
4	1,300	0,70	2,04	2,65	0,82	3,47
5	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
RAZEM	1,101*	0,68*	274,34	302,02	55,89	357,91

* 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	2975,62	1586,17

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

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	202005 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	258,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	88260 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	112475 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	278542 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	238168 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	261985 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,43 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	136,86	-	7,64	-	-	144,50
Udział [%]	94,71	-	5,29	-	-	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)]	161,36	-	9,64	0,58	30,00	201,59
Udział [%]	80,04	-	4,78	0,29	14,88	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)]	177,50	-	24,11	1,46	75,00	278,07
Udział [%]	63,83	-	8,67	0,53	26,97	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 278,07 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)	161,36	-	0,00	0,00	0,00	161,36
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	278,07 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	0,169*	1869,00	315,19	0,00	315,19	0,97*
stropodach	0,147	693,27	101,91	0,00	101,91	0,99*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
ściana w gruncie	0,157*	612,50	96,43	0,00	96,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	861,34	167,96	0,00	167,96	0,97*
RAZEM	0,175*	4233,29	740,45	0,00	740,45	0,98*

* 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	13,34	12,01	2,08	14,09
2	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
3	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
4	1,300	0,70	2,04	2,65	0,82	3,47
5	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
RAZEM	1,101*	0,68*	274,34	302,02	55,89	357,91

* 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	2975,62	1586,17

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	30,8	0,0	0,0	8,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	204507 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	255,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	88260 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	115159 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	281225 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	241118 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	265230 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	72,45 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	138,55	-	7,64	-	-	146,19
Udział [%]	94,78	-	5,22	-	-	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)]	163,36	-	9,64	0,58	30,00	203,59
Udział [%]	80,24	-	4,74	0,29	14,74	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)]	179,69	-	24,11	1,46	75,00	280,27
Udział [%]	64,12	-	8,60	0,52	26,76	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 280,27 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)	163,36	-	0,00	0,00	0,00	163,36
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	280,27 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	0,169*	1869,00	315,19	0,00	315,19	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,157*	612,50	96,43	0,00	96,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	861,34	167,96	0,00	167,96	0,97*
RAZEM	0,223*	4233,29	942,88	0,00	942,88	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	13,34	12,01	2,08	14,09
2	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
3	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
4	1,300	0,70	2,04	2,65	0,82	3,47
5	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
RAZEM	1,101*	0,68*	274,34	302,02	55,89	357,91

* 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	2975,62	1586,17

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	5,3	0,0	11,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	224359 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	237,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	88260 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	136353 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	302420 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	264525 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	290977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	80,55 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	152,00	-	7,64	-	-	159,64
Udział [%]	95,22	-	4,78	-	-	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)]	179,22	-	9,64	0,58	30,00	219,45
Udział [%]	81,67	-	4,39	0,27	13,67	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)]	197,14	-	24,11	1,46	75,00	297,71
Udział [%]	66,22	-	8,10	0,49	25,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 297,71 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)	179,22	-	0,00	0,00	0,00	179,22
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	297,71 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

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

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	0,195	861,34	167,96	0,00	167,96	0,97*
RAZEM	0,298*	4233,29	1261,93	0,00	1261,93	0,96*

* 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	0,900	0,50	13,34	12,01	2,08	14,09
2	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
3	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
4	1,300	0,70	2,04	2,65	0,82	3,47
5	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
RAZEM	1,101*	0,68*	274,34	302,02	55,89	357,91

* 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	2975,62	1586,17

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	20,5	0,0	23,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	252930 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	214,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	88260 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	169879 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	335945 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	298211 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	328032 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,44 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	171,36	-	7,64	-	-	179,00
Udział [%]	95,73	-	4,27	-	-	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)]	202,04	-	9,64	0,58	30,00	242,27
Udział [%]	83,39	-	3,98	0,24	12,38	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)]	222,24	-	24,11	1,46	75,00	322,82
Udział [%]	68,85	-	7,47	0,45	23,23	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 322,82 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)	202,04	-	0,00	0,00	0,00	202,04
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	322,82 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

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

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	1,152	861,34	992,26	0,00	992,26	0,85*
RAZEM	0,493*	4233,29	2086,23	0,00	2086,23	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	13,34	12,01	2,08	14,09
2	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
3	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
4	1,300	0,70	2,04	2,65	0,82	3,47
5	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
RAZEM	1,101*	0,68*	274,34	302,02	55,89	357,91

* 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	2975,62	1586,17

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

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	337534 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	170,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	88260 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	256180 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	422247 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	397960 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	437756 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	117,22 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	44280,00	110700,00

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)]	228,68	-	7,64	-	-	236,32
Udział [%]	96,77	-	3,23	-	-	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)]	269,62	-	9,64	0,58	30,00	309,85
Udział [%]	87,02	-	3,11	0,19	9,68	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)]	296,58	-	24,11	1,46	75,00	397,16
Udział [%]	74,68	-	6,07	0,37	18,88	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 397,16 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)	269,62	-	0,00	0,00	0,00	269,62
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	397,16 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	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	1,152	861,34	992,26	0,00	992,26	0,85*
RAZEM	0,493*	4233,29	2086,23	0,00	2086,23	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	13,34	12,01	2,08	14,09
2	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
3	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
4	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
5	2,900	0,75	2,04	5,92	0,82	6,74
RAZEM	1,113*	0,68*	274,34	305,28	55,89	361,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2975,62	1586,17

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

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	337829 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	170,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	88311 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88311 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	256522 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	422589 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	398308 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	438138 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	117,34 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	228,88	-	7,64	-	-	236,52
Udział [%]	96,77	-	3,23	-	-	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)]	269,86	-	9,64	0,58	30,00	310,09
Udział [%]	87,03	-	3,11	0,19	9,67	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)]	296,84	-	24,11	1,46	75,00	397,42
Udział [%]	74,69	-	6,07	0,37	18,87	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 397,42 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)	269,86	-	0,00	0,00	0,00	269,86
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	397,42 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	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	1,152	861,34	992,26	0,00	992,26	0,85*
RAZEM	0,493*	4233,29	2086,23	0,00	2086,23	0,94*

* 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	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
2	1,300	0,50	6,77	8,80	2,27	11,07
3	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
4	2,900	0,75	2,04	5,92	0,82	6,74
5	4,500	0,85	13,34	60,03	2,08	62,11
RAZEM	1,288*	0,70*	274,34	353,31	55,89	409,20

* 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	2975,62	1586,17

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	0,8	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	341242 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	168,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	90187 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	90187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	261550 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	427617 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	402332 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	442566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	119,26 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	231,19	-	7,64	-	-	238,83
Udział [%]	96,80	-	3,20	-	-	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)]	272,58	-	9,64	0,58	30,00	312,81
Udział [%]	87,14	-	3,08	0,19	9,59	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)]	299,84	-	24,11	1,46	75,00	400,41
Udział [%]	74,88	-	6,02	0,37	18,73	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 400,41 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)	272,58	-	0,00	0,00	0,00	272,58
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	400,41 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	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	1,152	861,34	992,26	0,00	992,26	0,85*
RAZEM	0,493*	4233,29	2086,23	0,00	2086,23	0,94*

* 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	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
2	1,300	0,50	1,80	2,34	0,58	2,92
3	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
4	2,900	0,75	2,04	5,92	0,82	6,74
5	3,600	0,00	4,97	17,89	1,69	19,58
6	4,500	0,85	13,34	60,03	2,08	62,11
RAZEM	1,330*	0,69*	274,34	364,74	55,89	420,63

* 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	2975,62	1586,17

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

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	342421 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	167,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	90187 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	90187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	262747 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	428813 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	403722 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	444094 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	119,70 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11274 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	231,99	-	7,64	-	-	239,63
Udział [%]	96,81	-	3,19	-	-	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)]	273,52	-	9,64	0,58	30,00	313,75
Udział [%]	87,18	-	3,07	0,19	9,56	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)]	300,88	-	24,11	1,46	75,00	401,45
Udział [%]	74,95	-	6,01	0,36	18,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 401,45 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)	273,52	-	0,00	0,00	0,00	273,52
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	401,45 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	0,171*	1869,00	320,06	0,00	320,06	0,97*
stropodach	0,299	197,18	58,96	0,00	58,96	0,97*
stropodach	0,439	693,27	304,35	0,00	304,35	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	612,50	410,60	0,00	410,60	0,91*
ściana zewnętrzna	1,152	861,34	992,26	0,00	992,26	0,85*
RAZEM	0,493*	4233,29	2086,23	0,00	2086,23	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	250,10	275,11	50,12	325,23
2	1,650	0,00	2,09	3,45	0,60	4,05
3	2,000	0,00	1,80	3,60	0,58	4,18
4	2,900	0,75	2,04	5,92	0,82	6,74
5	3,600	0,00	4,97	17,89	1,69	19,58
6	4,500	0,85	13,34	60,03	2,08	62,11
RAZEM	1,334*	0,69*	274,34	366,00	55,89	421,89

* 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	2975,62	1586,17

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	342551 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	167,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	2469914032 J/K
Zyski ciepła od słońca	90187 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	90187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	262879 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166067 kWh/rok
Straty ciepła razem	428945 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	403875 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	444263 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	119,75 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	11274 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14235 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	35587 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	14,04 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	221,40	863	2159

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	44280,00	110700,00

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)]	232,08	-	7,64	-	-	239,72
Udział [%]	96,81	-	3,19	-	-	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)]	273,63	-	9,64	0,58	30,00	313,86
Udział [%]	87,18	-	3,07	0,19	9,56	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)]	300,99	-	24,11	1,46	75,00	401,56
Udział [%]	74,95	-	6,00	0,36	18,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 401,56 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)	273,63	-	0,00	0,00	0,00	273,63
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,64	0,58	30,00	40,23

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	401,56 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

 Książęca 149
 Skarżysko-Kamienna

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	1476,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	71429
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	202005
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	863
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]	14040
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	11274
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]	1476,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	22140
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	44280
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII
DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

PRZED

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	1476,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	119752
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	342551
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	863
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]	14040
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	11274
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]	1476,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	22140
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	44280
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	PYL	SADZA	BAP
2,849 kg/MWh	0,033 kg/MWh	1071,00 kg/MWh	1,347 kg/MWh	0,0450 kg/MWh	0,0000 kg/MWh	0,0000 kg/MWh

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZUŻYCIE PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	342551
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_{te}	Q_k kWh/rok			H_u	B
342551		0,702	487797			48 MJ/kg	51239,22 m ³
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYL	SADZA	BAP	
2,050	15,372	102478,44	77,884	0,0256			

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI $E_{el,pom,HV}$ [kWh/rok] 863

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	863
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
2,460	0,029	924,77	1,163	0,0389	0,0000	0,0000

CIEPŁA WODA**ZUŻYCIĘ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ $Q_{w,nd}$ [kWh/rok] 11274

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

OPIS SYSTEMU

UWAGI

Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
		0,792	14235		1 kWh/kWh	14235,00 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
40,556	0,474	15245,68	19,175	0,6406	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

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

OŚWIETLENIE**ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA $E_{K,L}$ [kWh/rok] 44280

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

OPIS SYSTEMU

UWAGI

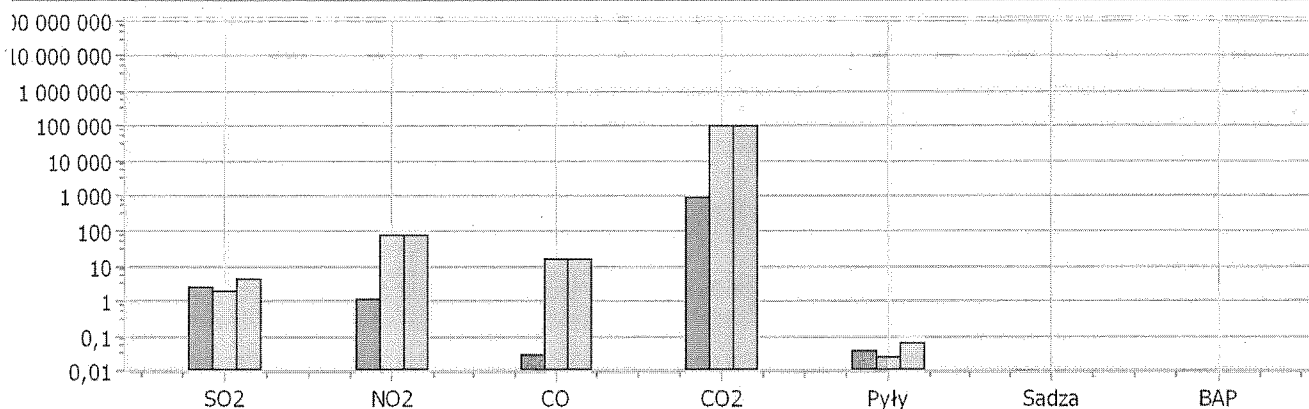
Q_{nd} kWh/rok		η_t	Q_k kWh/rok		H_u	B
44280		1,000	44280		1,00	44280
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
126,154	1,475	47423,88	59,645	1,9926	0,0000	0,0000

ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

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

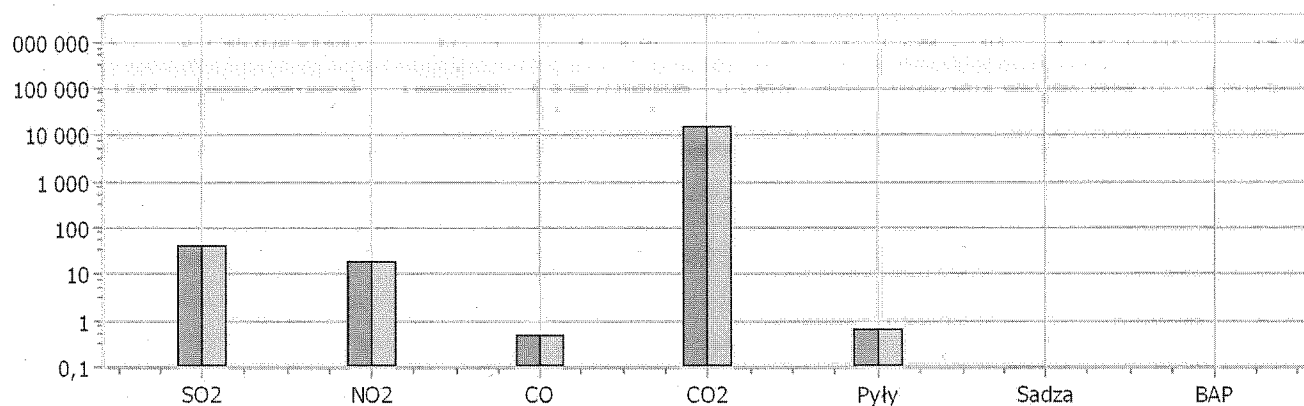
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



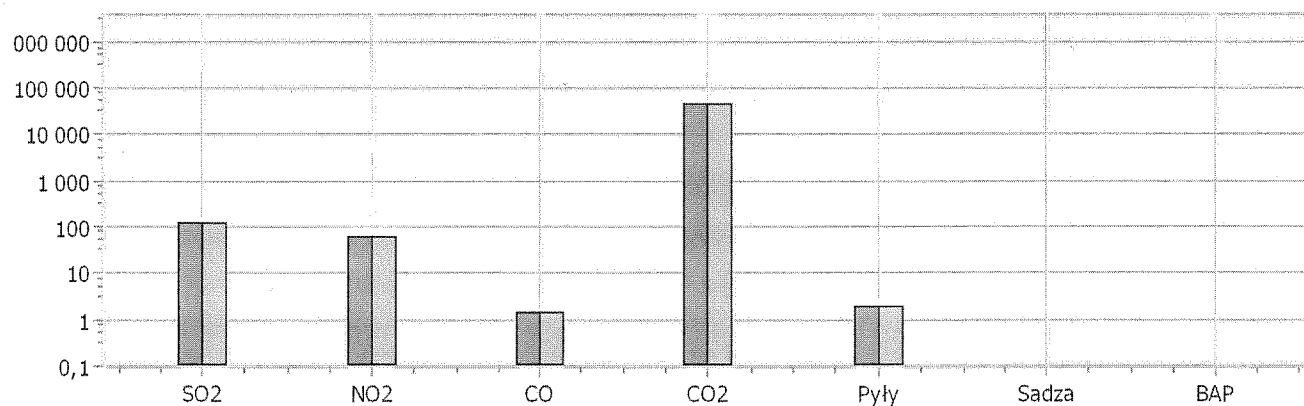
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	2,460	1,163	0,029	924,77	0,0389		
GAZ ZIEMNY MŚ	2,050	77,884	15,372	102 478,44	0,0256		
RAZEM	4,510	79,047	15,401	103 403,21	0,0645		

CIEPŁA WODA



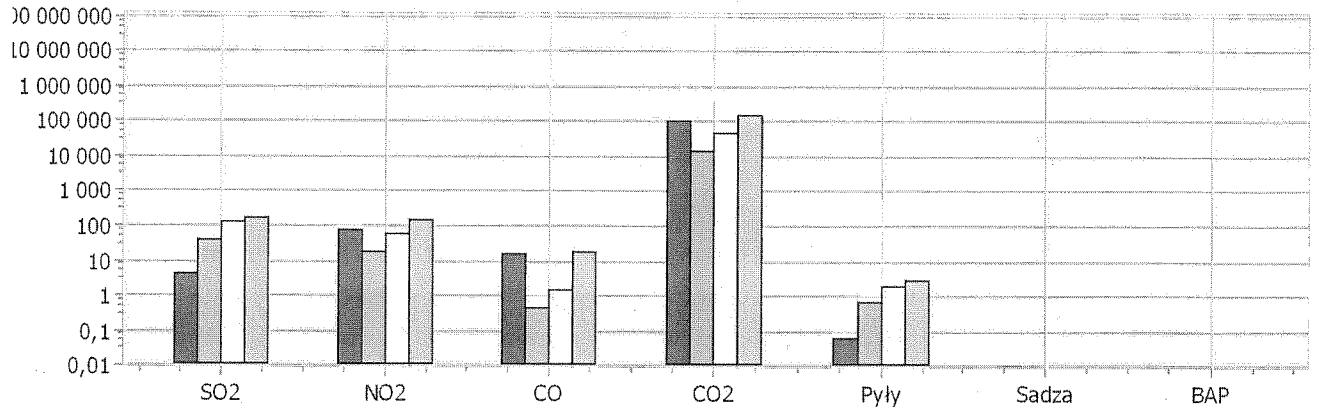
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		
RAZEM	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		

OŚWIETLENIE



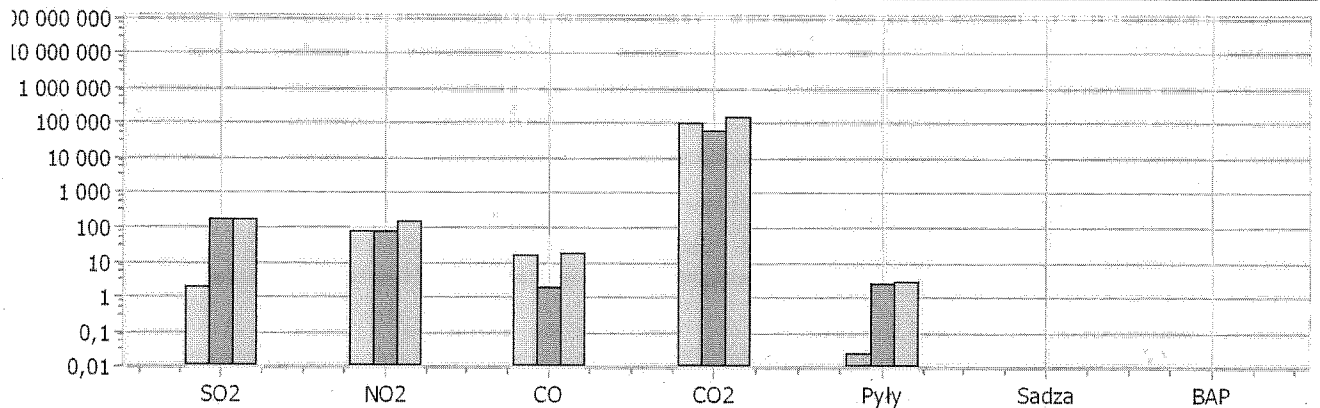
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		
RAZEM	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN

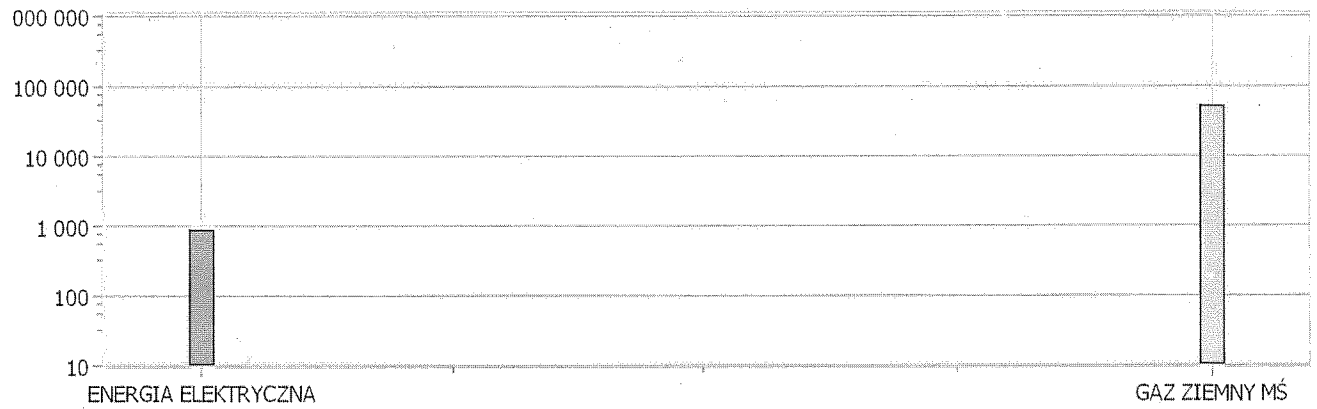


OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	4,510	79,047	15,401	103 403,21	0,0645		
Ciepła woda	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		
Oświetlenie	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		
RAZEM	171,220	157,867	17,350	166 072,78	2,6977		

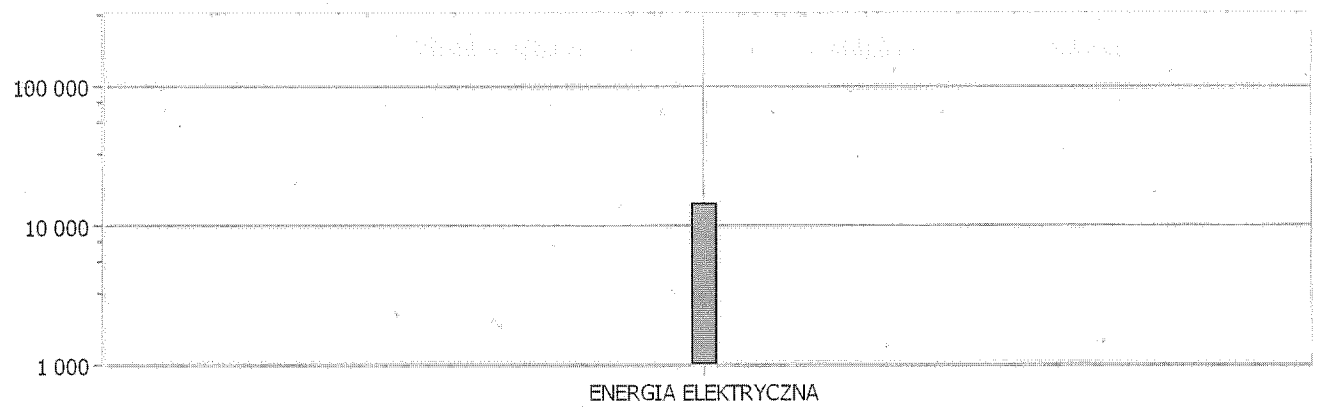
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEN



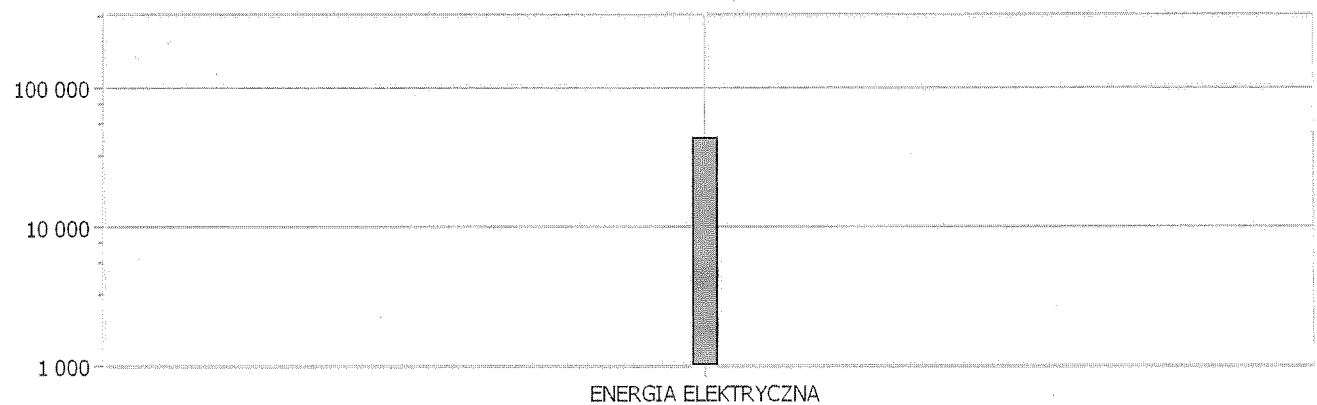
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
GAZ ZIEMNY MŚ	2,050	77,884	15,372	102 478,44	0,0256		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	169,170	79,983	1,978	63 594,34	2,6721		
RAZEM	171,220	157,867	17,350	166 072,78	2,6977		

ZUŻYCIE PALIW**OGRZEWANIE I WENTYLACJA**

PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	863,46 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	51 239,22 m ³

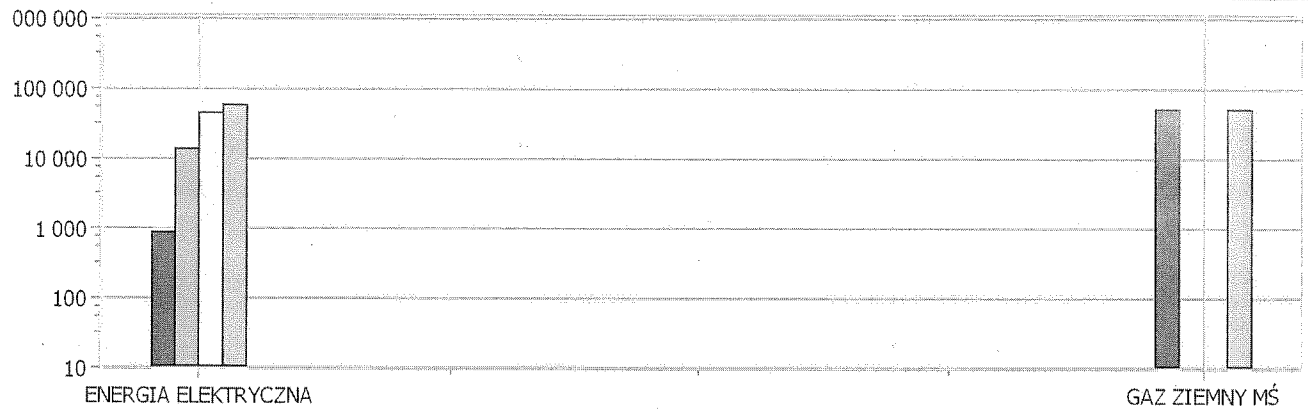
CIEPŁA WODA

PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	14 235,00 kWh

OŚWIĘTLENIE

PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	44 280,00 kWh

ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN



PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIJA ELEKTRYCZNA	kWh	863,46		14 235,00	44 280,00	59 378,46
GAZ ZIEMNY MŚ	m ³	51 239,22				51 239,22

PO

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU OBLICZEN

INFORMACJE O BUDYNKU

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	1476,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	71429
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	202005
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	863
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]	14040
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	11274
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]	1476,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	22140
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	44280
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	ENERGIĄ ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

UWAGI

EMISJA JEDNOSTKOWA

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYL	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]	202005
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_{nd} kWh/rok		η_{te}	Q_k kWh/rok		H_u	B_u
202005		0,848	238168		48 MJ/kg	25017,65 m ³
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYL	SADZA	BAP
1,001	7,505	50035,30	38,027	0,0125		

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] 863

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %	863
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		

OPIS SYSTEMU

UWAGI

SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
2,460	0,029	924,77	1,163	0,0389	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] 11274

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
		0,792	14235		1 kWh/kWh	14235,00 kWh
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
40,556	0,474	15245,68	19,175	0,6406	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] 44280

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

OPIS SYSTEMU

UWAGI

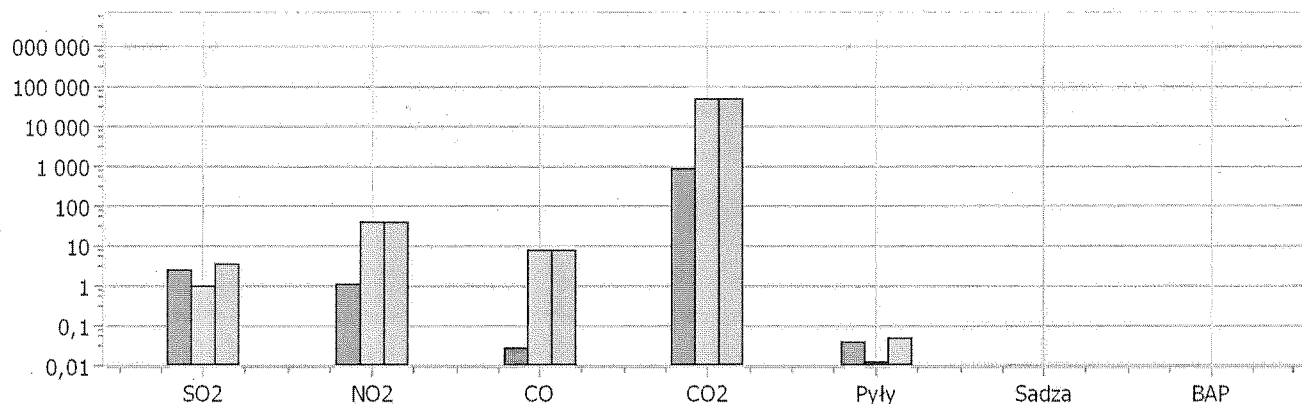
Q_{nd} kWh/rok		η_k	Q_k kWh/rok		H_u	B
44280		1,000	44280		1,00	44280
SO ₂	CO	CO ₂	NO ₂	PYŁ	SADZA	BAP
126,154	1,475	47423,88	59,645	1,9926	0,0000	0,0000

ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

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

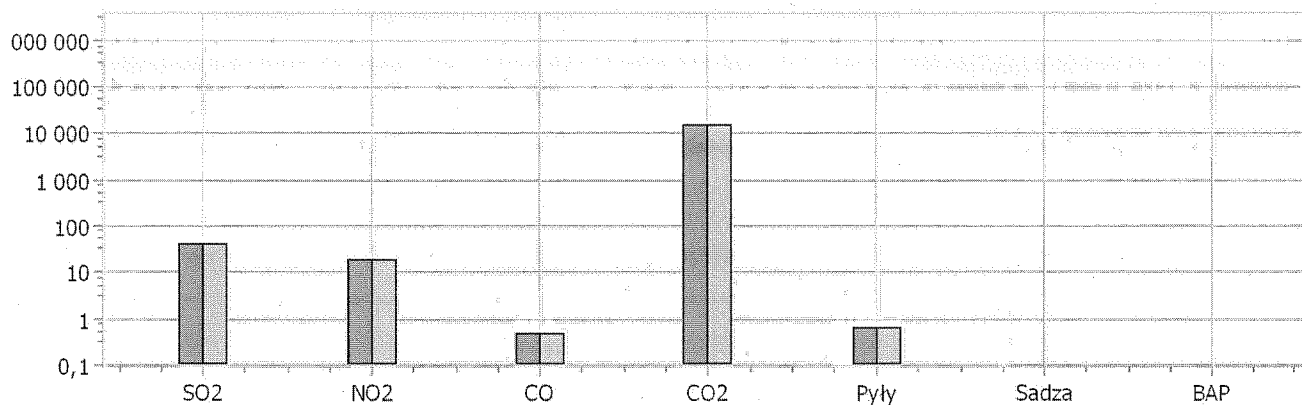
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



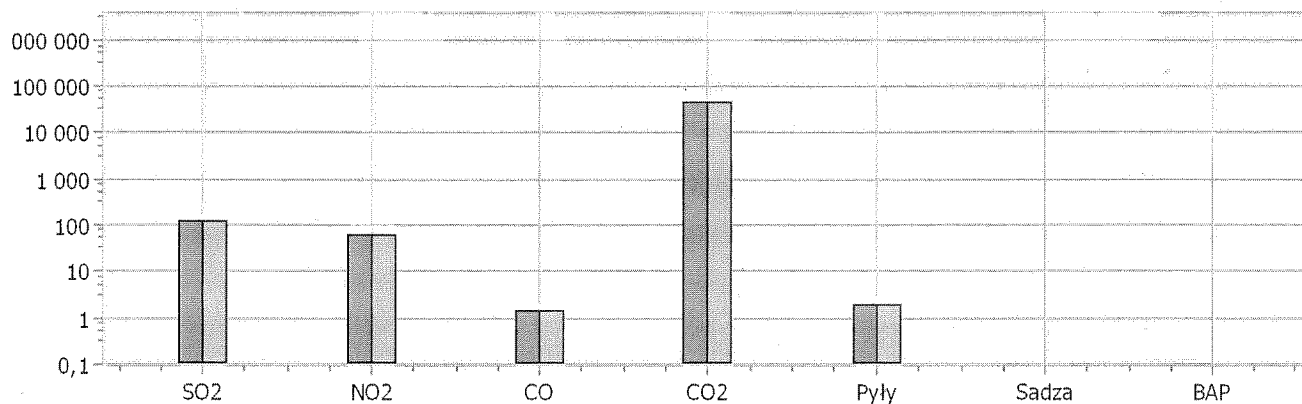
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	2,460	1,163	0,029	924,77	0,0389		
GAZ ZIEMNY MŚ	1,001	38,027	7,505	50 035,30	0,0125		
RAZEM	3,461	39,190	7,534	50 960,07	0,0514		

CIEPŁA WODA

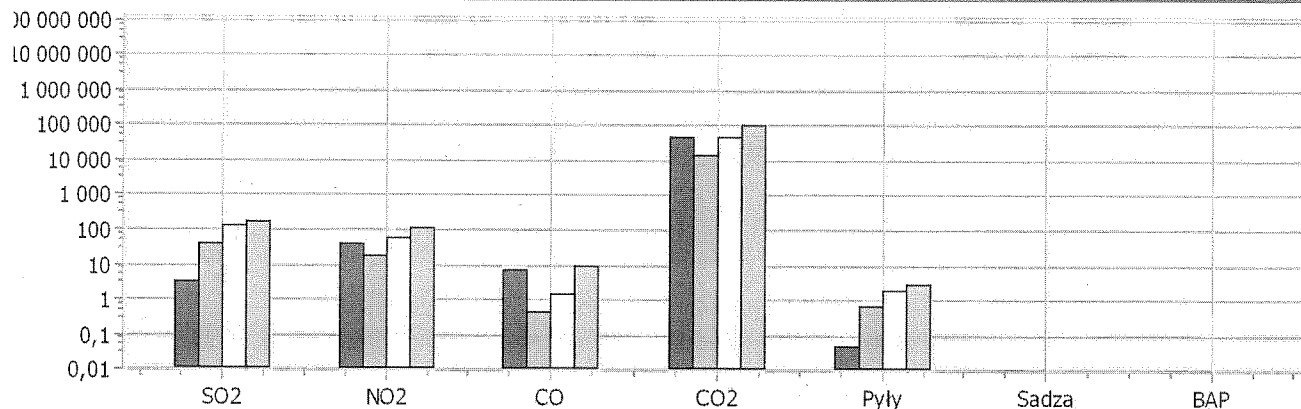


OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		
RAZEM	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		

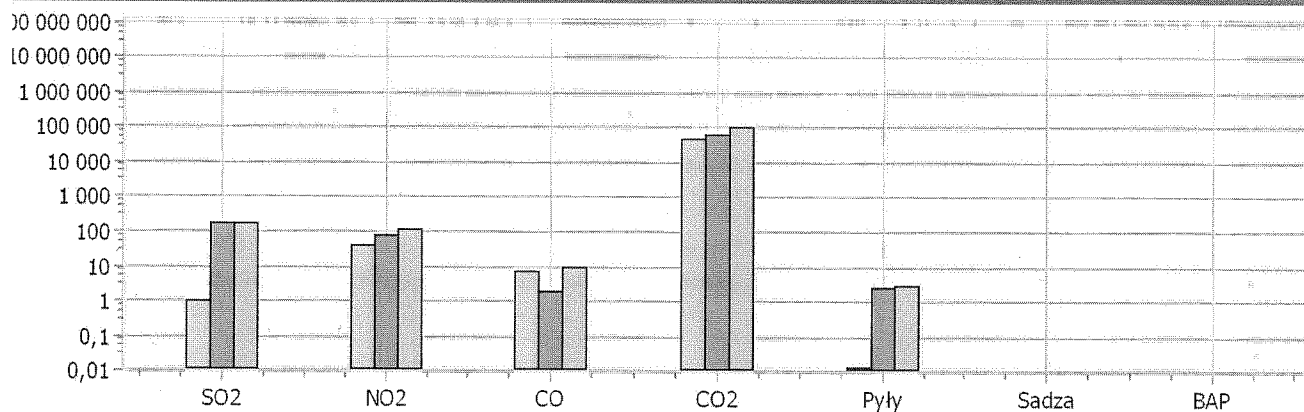
OŚWIETLENIE



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	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		
RAZEM	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ


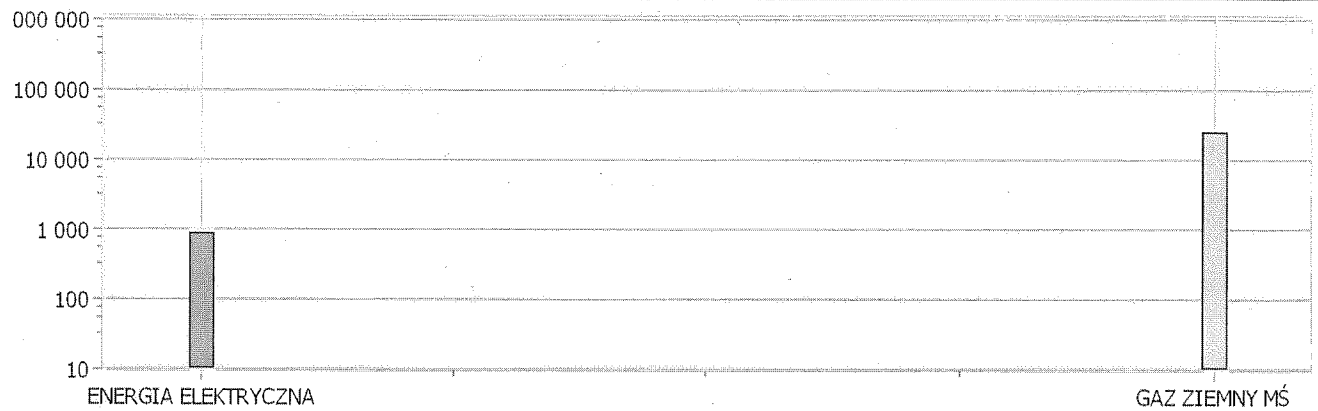
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Ogrzewanie i wentylacja	3,461	39,190	7,534	50 960,07	0,0514		
Ciepła woda	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		
Oświetlenie	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		
RAZEM	170,171	118,010	9,483	113 629,64	2,6846		

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	1,001	38,027	7,505	50 035,30	0,0125		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	169,170	79,983	1,978	63 594,34	2,6721		
RAZEM	170,171	118,010	9,483	113 629,64	2,6846		

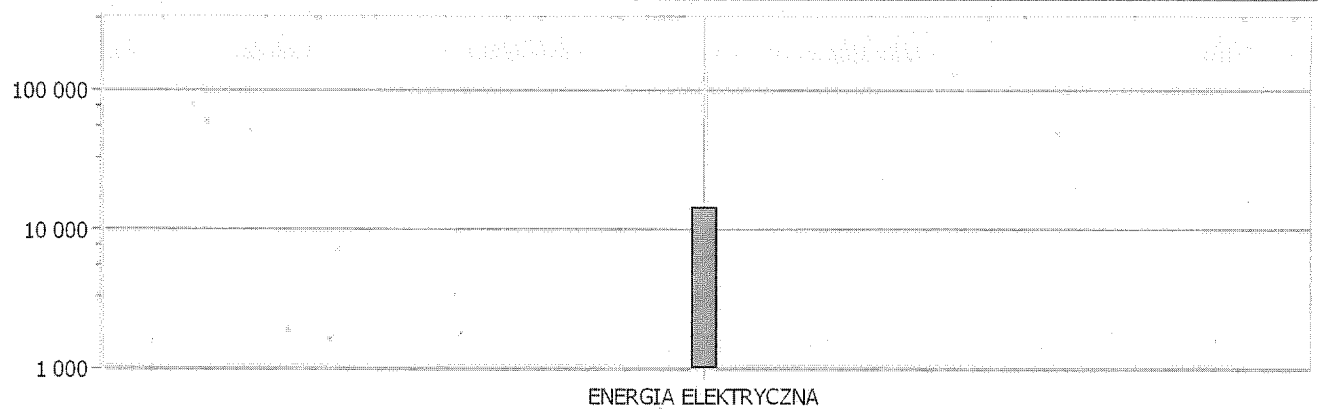
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



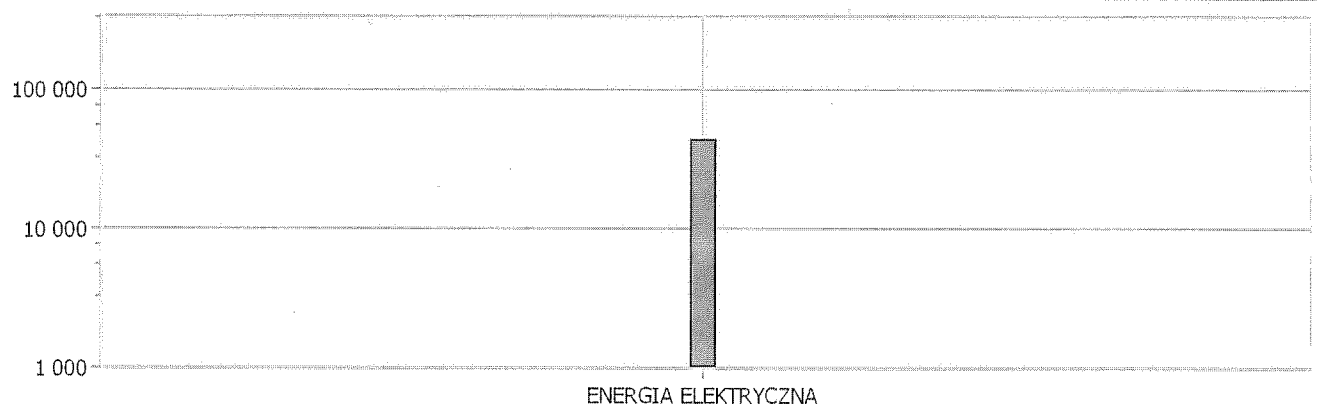
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	863,46 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	25 017,65 m ³

CIEPŁA WODA



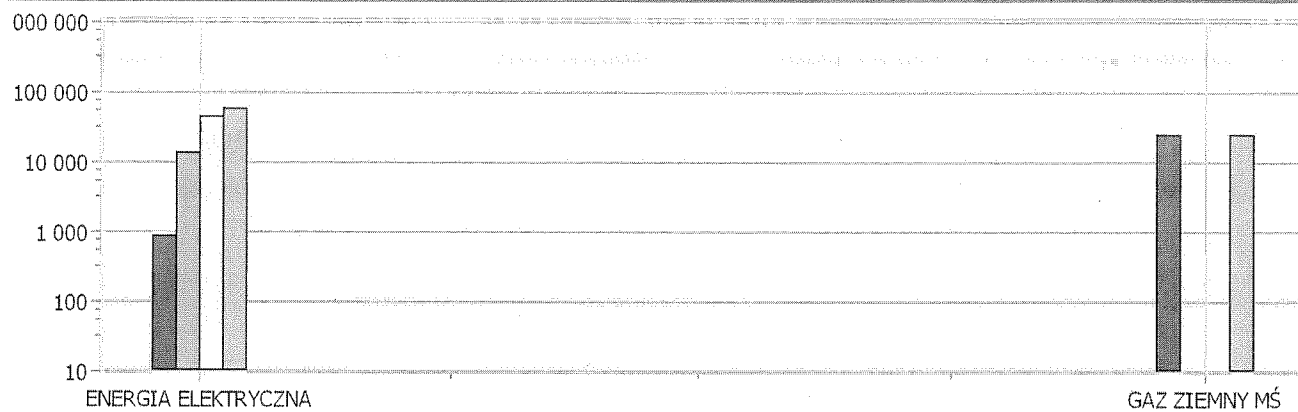
PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	14 235,00 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	44 280,00 kWh

ZUŻYCIĘ PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN

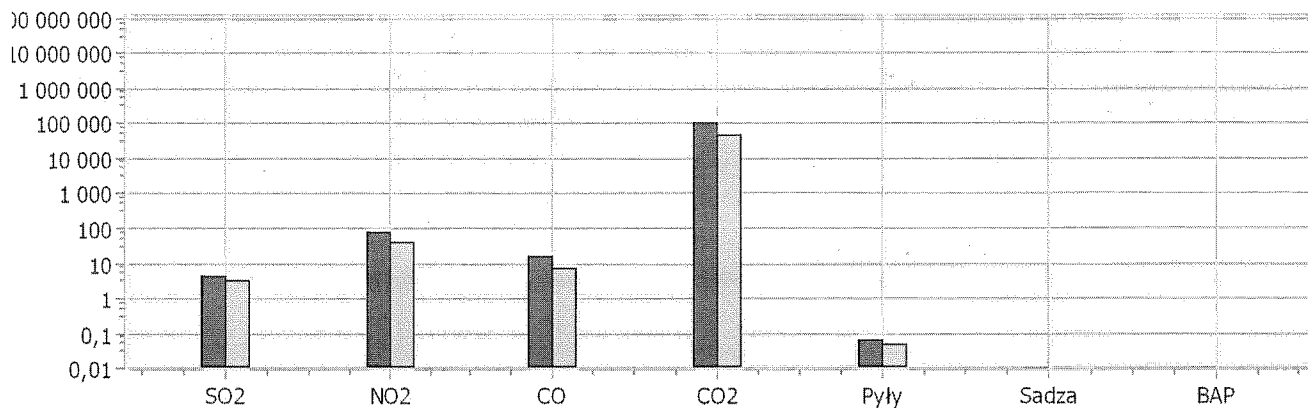


PALIWO		OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CHŁODZENIE	CIEPŁA WODA	OŚWIETLENIE	RAZEM
ENERGIA ELEKTRYCZNA	kWh	863,46		14 235,00	44 280,00	59 378,46
GAZ ZIEMNY MŚ	m ³	25 017,65				25 017,65

PORÓWNANIE WARIANTÓW

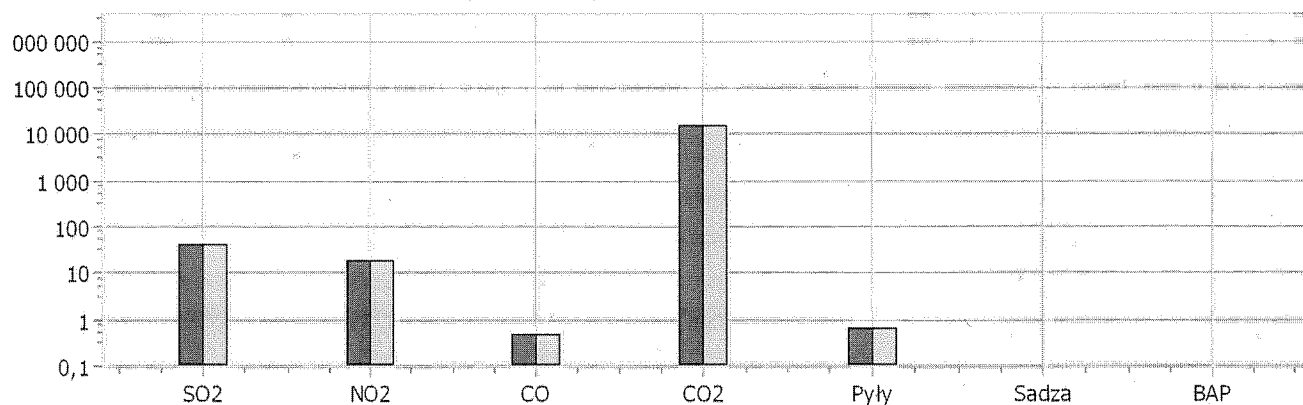
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



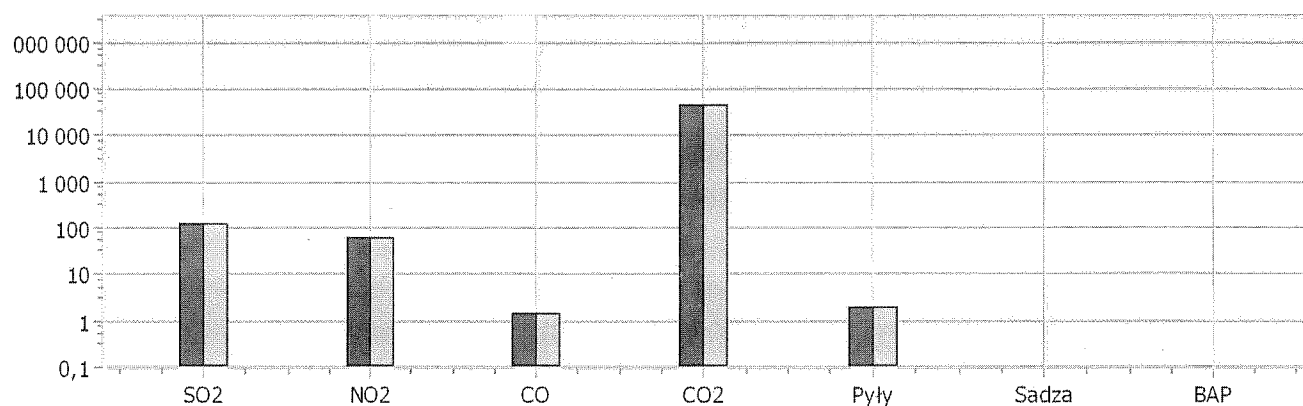
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	4,510	79,047	15,401	103 403,21	0,0645		
Po	3,461	39,190	7,534	50 960,07	0,0514		

GIEPŁA WODA



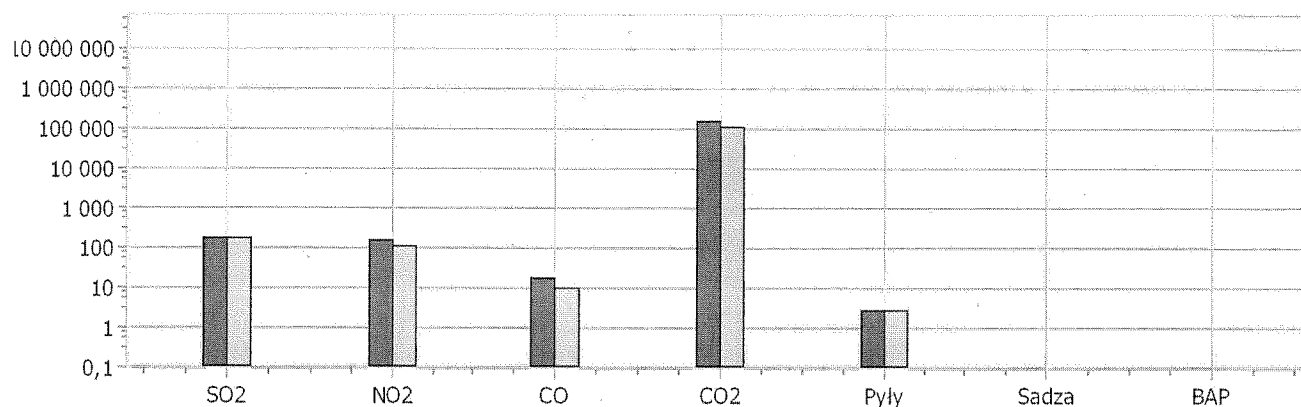
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		
Po	40,556	19,175	0,474	15 245,69	0,6406		

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
Przed	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		
Po	126,154	59,645	1,475	47 423,88	1,9926		

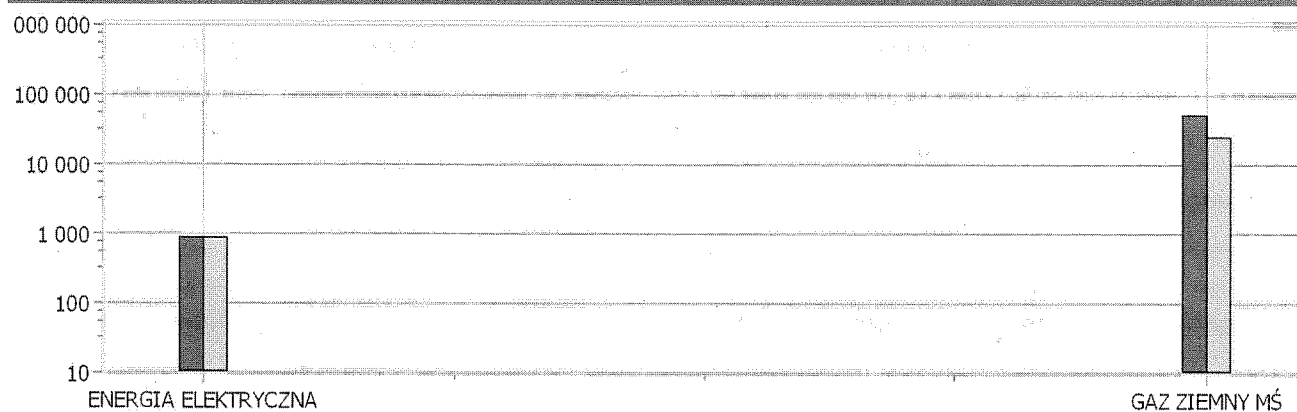
EMISJA ZANIECZYSZCZEN WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN



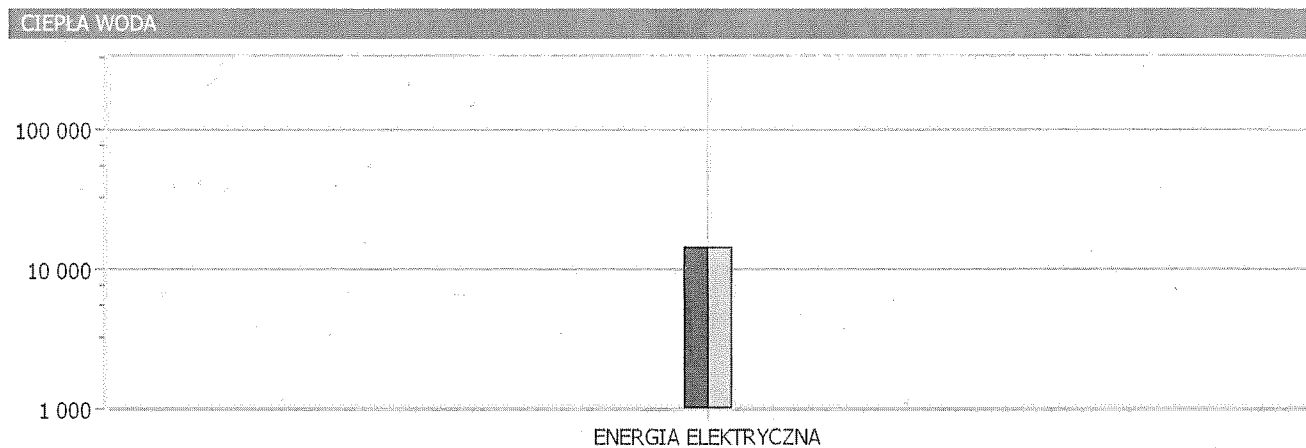
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Przed	171,220	157,867	17,350	166 072,78	2,6977		
Po	170,171	118,010	9,483	113 629,64	2,6846		

ZUŻYCIE PALIW

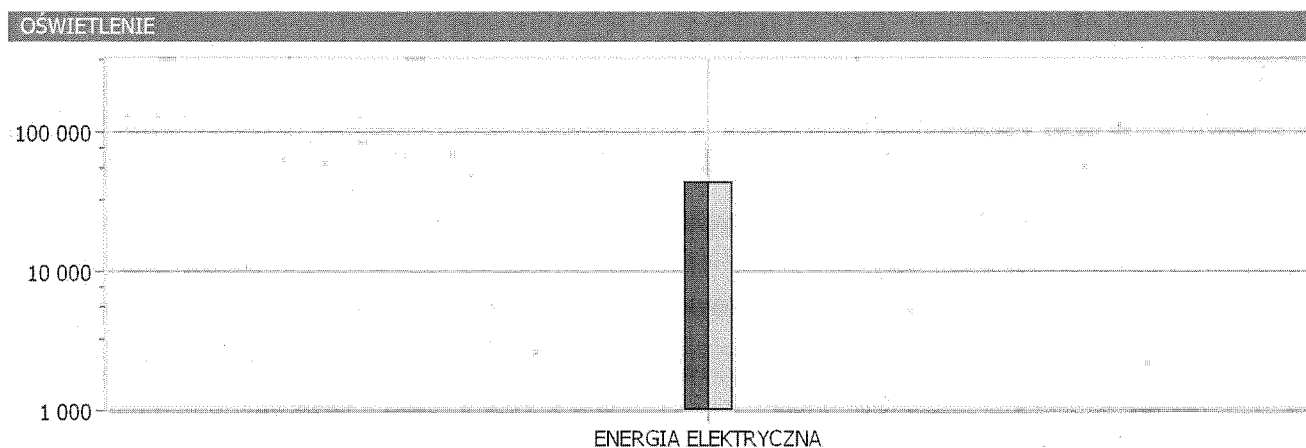
OGRZEWANIE I WENTYLACJA



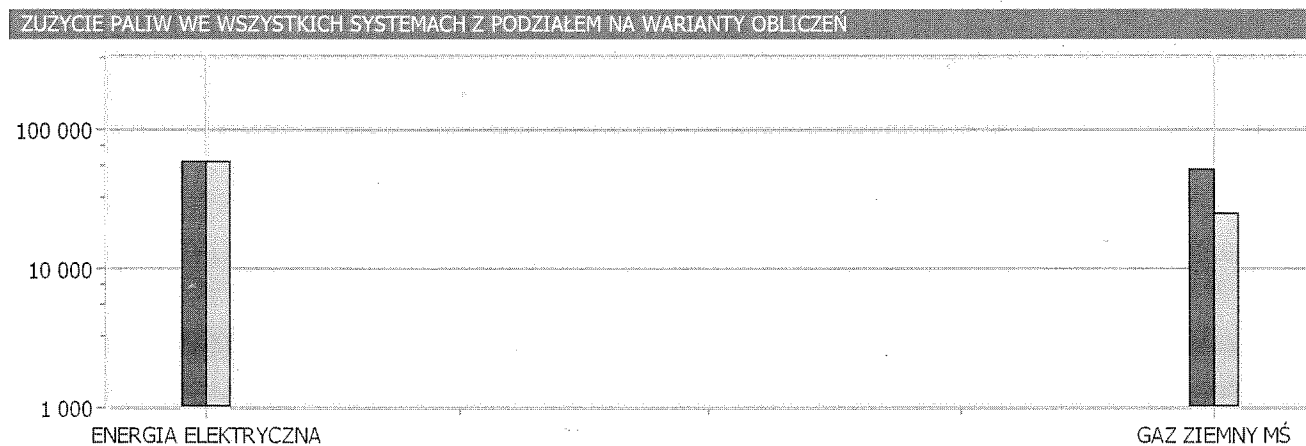
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	863,46 kWh
	Po	863,46 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Przed	51 239,22 m ³
	Po	25 017,65 m ³



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	14 235,00 kWh
	Po	14 235,00 kWh



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	44 280,00 kWh
	Po	44 280,00 kWh



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Przed	59 378,46 kWh
	Po	59 378,46 kWh
GAZ ZIEMNY M ³	Przed	51 239,22 m ³
	Po	51 239,22 m ³

Po

25 017,65 m³

WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

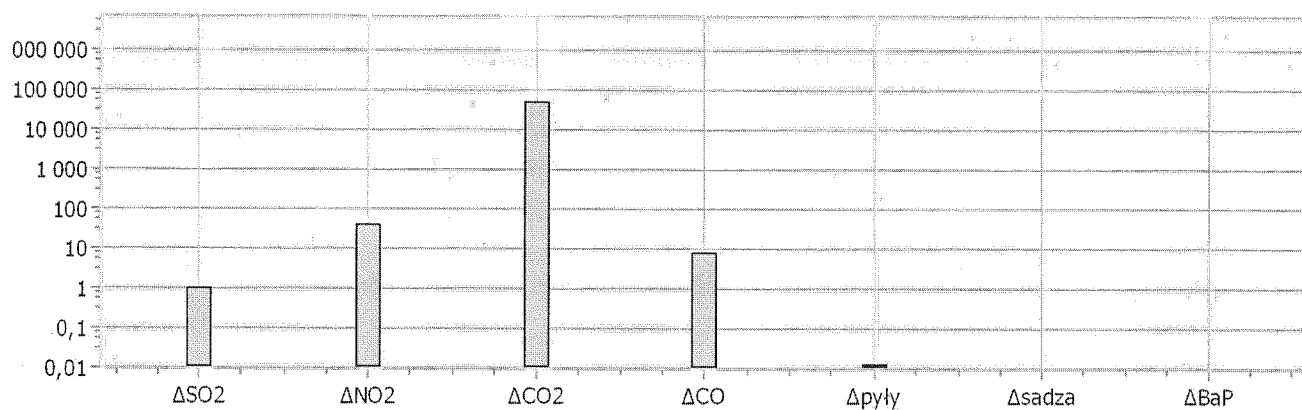
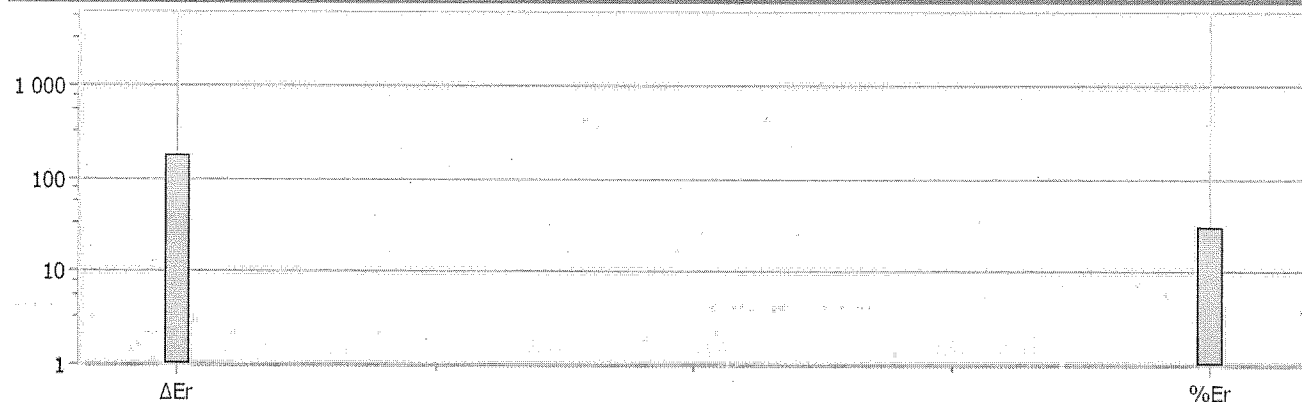
WSPÓLCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K_{SO_2}	K_{NO_2}	K_{CO}	K_{CO_2}	$K_{pyły}$	K_{sadza}	K_{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

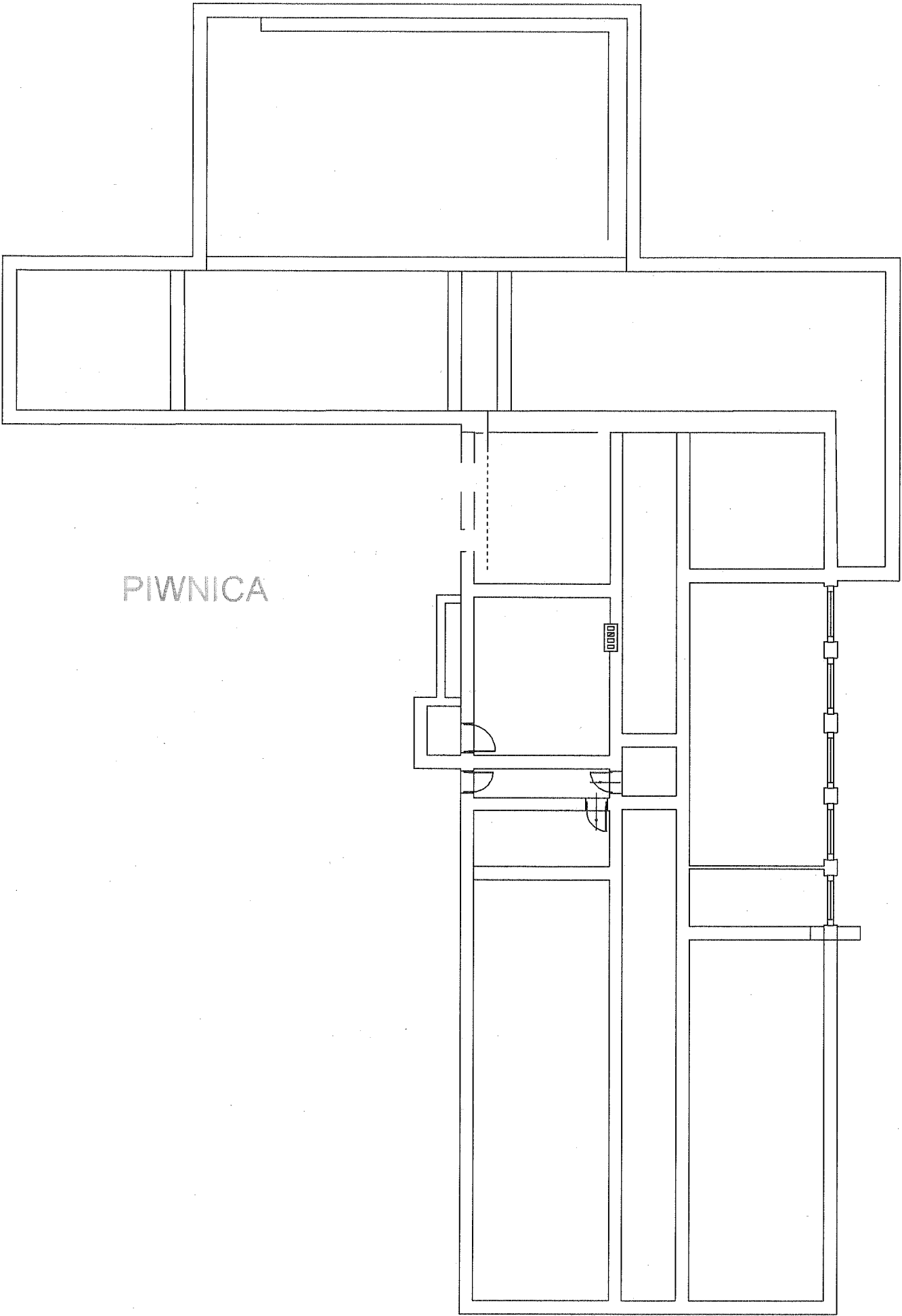
WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ



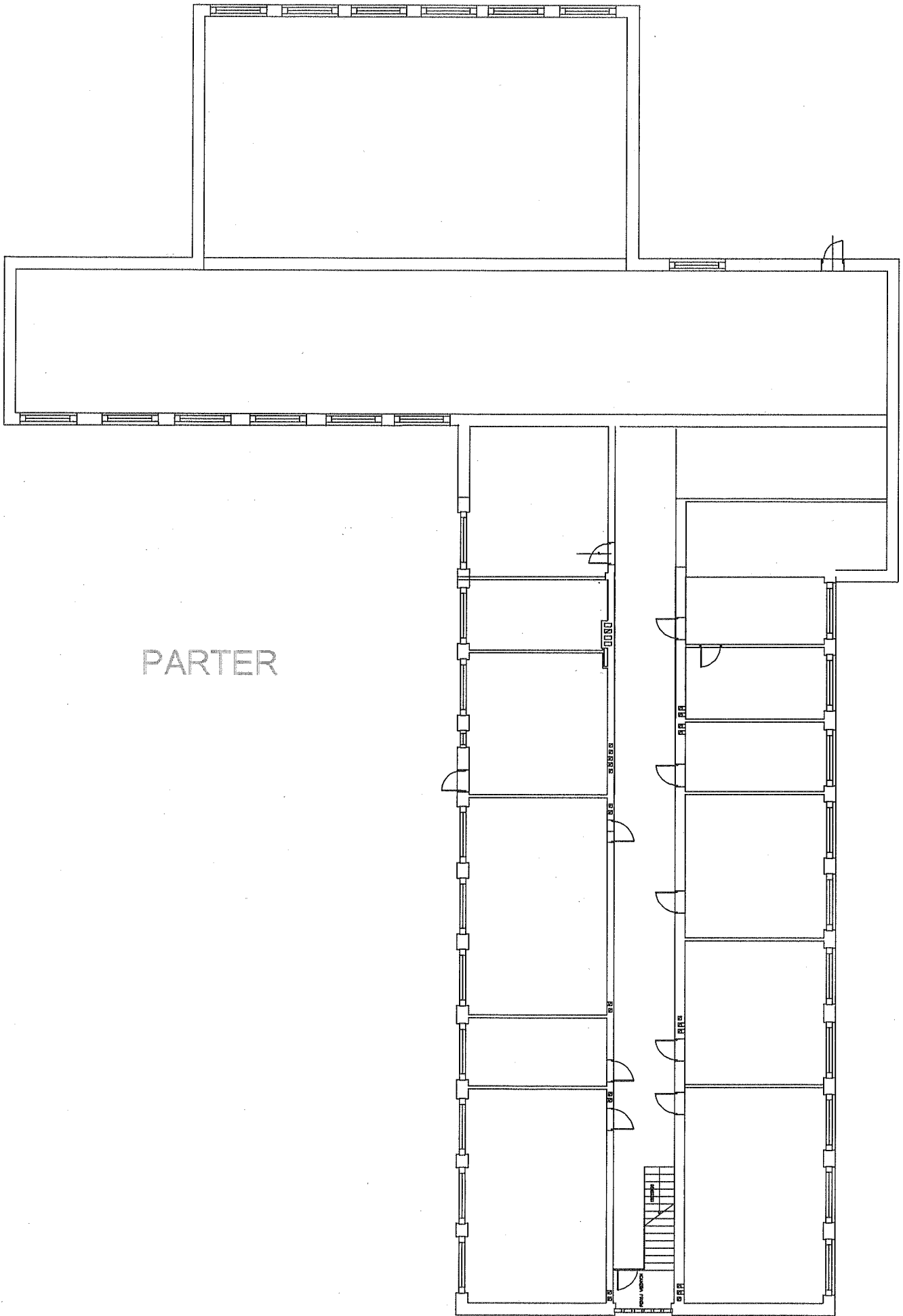
NAZWA WARIANTU			Przed	Po
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	598,50	420,18
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	178,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	29,8
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	166072,8	113629,6
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	52443,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	31,6
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	17,4	9,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	7,9
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	45,3
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	171,2	170,2
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	1,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	0,6
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	157,9	118,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	39,9
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	25,2
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	E_{pyly}	[kg/rok]	2,7	2,7
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	ΔE_{pyly}	[kg/rok]	0,0	0,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyly}$	[%/rok]	0,0	0,5
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

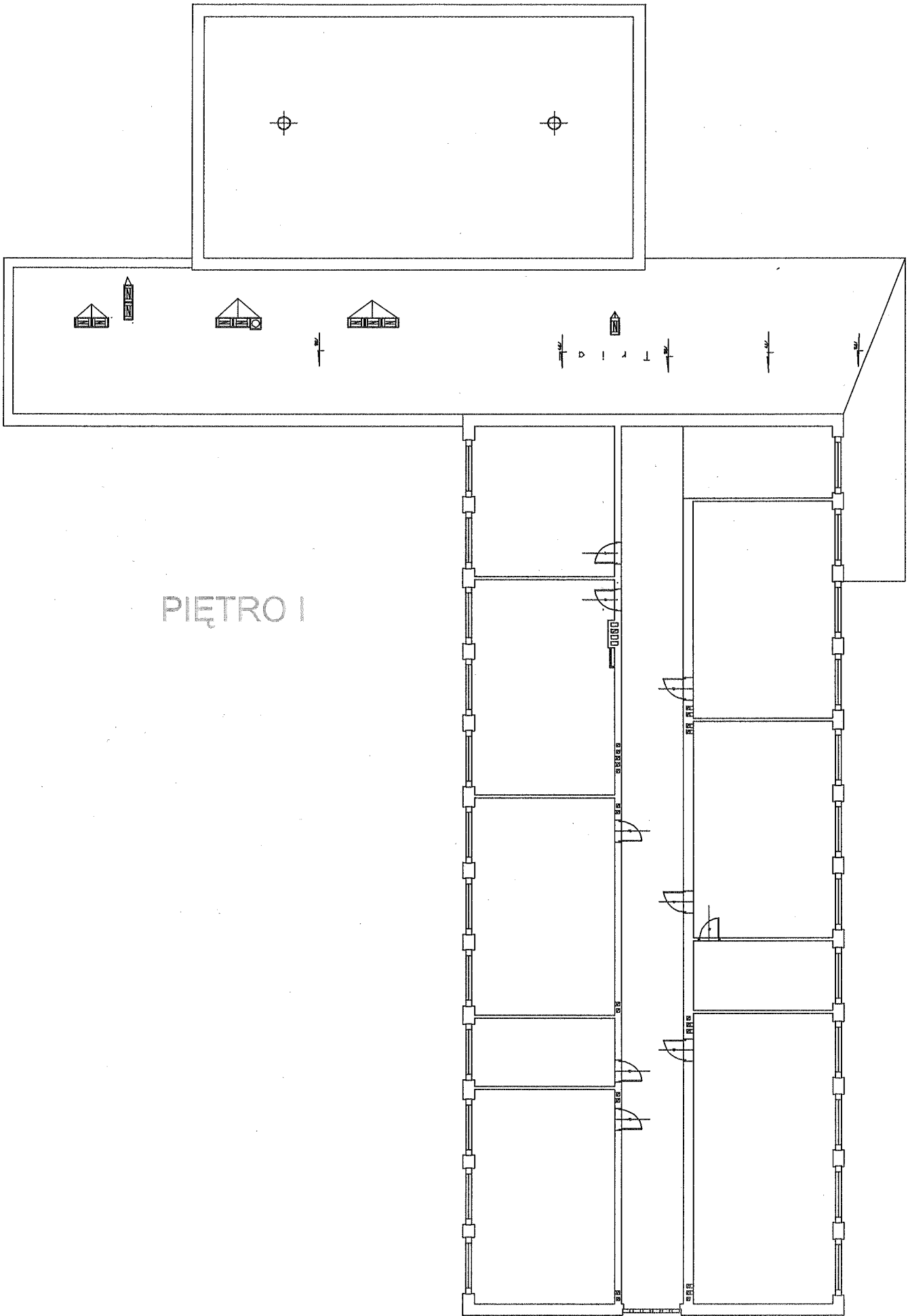
Rzuty kondygnacji



PIWNICA



PARTER



PIETRO I

