AUDYT ENERGETYCZNY

Gmina Bogatynia

Szkoła Podstawowa nr 3
im. Kornela Makuszyńskiego w Bogatyni

Tabela poniżej prezentuje usprawnienia, wchodzące w skład wszystkich modernizacji wyznaczonych na podstawie audytu energetycznego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C	683839,50
23	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D	143685,90
24	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny basen hala	570420,90
25	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
26	Instalacja PV	225225,00
27	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		10797635,48

Audyt energetyczny wykazał, że wykonanie wszystkich proponowanych usprawnień spowoduje redukcję zużycia energii o:	**6684,45**	GJ/rok
Zużycie energii końcowej przed modernizacją:	**13624,65**	GJ/rok
Zużycie energii końcowej po modernizacji:	**6940,20**	GJ/rok
Procentowa redukcja zużycia energii końcowej wyniesie:	**49,06**	%
Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	**1139414,68**	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	**498330,08**	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	**56,26**	%

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<table>
<tr><td colspan="4">1. Dane identyfikacyjne budynku</td></tr>
<tr><td>1.1 Rodzaj budynku</td><td>Użyteczności publicznej</td><td>1.2 Rok budowy</td><td>1995</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</td><td rowspan="2">Gmina Bogatynia</td><td colspan="2">1.4 Adres budynku</td></tr>
<tr><td colspan="2">ul. Wyczółkowskiego 42a
59-920 Bogatynia
DOLNOŚLĄSKIE</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tomasz Śliwiński EFEKTYWNIEJ
ul. Okrężna 26
53-008 Wrocław
REGON: 021858070</td></tr>
<tr><td colspan="4">3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</td></tr>
<tr><td colspan="3">mgr inż. Tomasz Śliwiński
Audytor energetyczny z listy ZAE nr 386
ul. Komandorska 18
53-343 Wrocław</td><td>.....
podpis</td></tr>
<tr><td colspan="4">4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</td></tr>
<tr><td>Lp.</td><td>Imię i nazwisko</td><td colspan="2">Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego</td></tr>
<tr><td>1</td><td>---</td><td colspan="2">---</td></tr>
<tr><td colspan="2">5. Miejscowość: Wrocław</td><td colspan="2">Data wykonania opracowania lipiec 2020</td></tr>
</table>

Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego ... 3
2. Karta audytu energetycznego budynku* ... 6
2.1. Dane ogólne ... 6
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ^{2}•K) ... 6
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu ... 6
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej ... 7
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji ... 7
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku ... 8
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ... 9
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ... 9
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych ... 10
3.1. Ustawy i Rozporządzenia ... 10
3.2. Normy techniczne ... 10
3.3. Materiały przekazane przez inwestora ... 10
3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe ... 10
3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora ... 10
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku ... 11
4.1. Ogólne dane techniczne ... 11
4.2. Dokumentacja techniczna budynku ... 11
4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku ... 12
4.4. Taryfy i opłaty ... 12
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego ... 13
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej ... 14
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji ... 15
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych ... 16
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego ... 18
6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy ... 18
6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji ... 32
6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej ... 41
6.4 Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego ... 43
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ... 45
7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT ... 45

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 46
7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia 63
7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 64
7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku 66
7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 68
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji. 69
9. Podsumowanie i wnioski 72
ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ 74
ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI 93
ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ 114
ZAŁĄCZNIK 4 OBLICZENIA INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH 115
ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 117
ZAŁĄCZNIK 6 MODERNIZACJA OŚWIETLENIA 122
ZAŁĄCZNIK 7 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI 158
ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ 160
ZAŁĄCZNIK 6 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI 161
ZAŁĄCZNIK 7 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI 162
ZAŁĄCZNIK 8 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ 163
ZAŁĄCZNIK 9 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA 164

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	61373,27	61373,27
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]	17350,22	17350,22
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m^2]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1000	1000,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,32	0,32
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2•K)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,70; 0,70; 0,79; 0,42; 0,75	0,20; 0,20; 0,19; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,39	0,39
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,44; 0,44; 0,95	0,44; 0,44; 0,28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 2,60	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,80; 4,00; 3,00	1,30; 1,20; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,42; 0,31; 0,33; 0,34; 0,33	0,15; 0,14; 0,15; 0,15; 0,15
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,82; 1,97; 0,84	0,24; 0,24; 0,25
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	0,72; 1,72	0,72; 1,72
2.2.10.	Stropy wewnętrzne	2,66; 0,73	2,66; 0,73
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,806	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,933
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,400	0,490
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,955
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	35517,35	35517,35
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,58	0,58
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	22025,00/41864,10	22025,00/41864,10
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,68	0,68

2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1543,54	884,77
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]	179,04	179,04
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	5577,27	2310,02
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	7793,97	2946,15
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3434,44	3195,54
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^{2}rok)]	89,29	36,98
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^{2}rok)]	124,78	47,17
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	9,30

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	45,04	45,04
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	10177,11	10177,11
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej *** [zł/m^3]	61,53	38,84
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	10177,11	7123,97
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m^2 powierzchni użytkowej [zł/(m^2•m-c)]	2,58	1,16
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	10797635,48	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43,96
Planowane koszty całkowite [zł]	10797635,48	Premia termomodernizacyjna [zł]	694341,35
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	347170,67		

2.9. Inne
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / ~~NIE ZOSTANIE~~ ***** zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 53,7 kW
Z audytu energetycznego WYNIKA / ~~NIE WYNIKA~~*****, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
***** Niepotrzebne skreślić.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. 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
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.4

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

10797636 zł

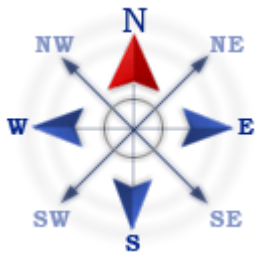
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna	
Kubatura budynku	-	61373,27	m^3
Kubatura ogrzewania	-	61373,27	m^3
Powierzchnia netto budynku	-	17350,22	m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00	m^2
Współczynnik kształtu	-	0,32	m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0,00	m^2
Ilość mieszkań	-	0	
Liczba użytkowników budynku	-	1000	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata		

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,70; 0,70; 0,79; 0,42; 0,75	W/(m^2•K)
Dach/stropodach	---	W/(m^2•K)
Strop piwnicy	---	W/(m^2•K)
Okna	2,60; 2,60	W/(m^2•K)
Drzwi/bramy	2,80; 4,00; 3,00	W/(m^2•K)
Okna połaciowe	---	W/(m^2•K)
Podłogi na gruncie	0,44; 0,44; 0,95	W/(m^2•K)
Stropy zewnętrzne	0,42; 0,31; 0,33; 0,34; 0,33	W/(m^2•K)
Stropy nad przejazdem	0,39	W/(m^2•K)
Ściany na gruncie	0,82; 1,97; 0,84	W/(m^2•K)
Ściany wewnętrzne	0,72; 1,72	W/(m^2•K)
Stropy wewnętrzne	2,66; 0,73	W/(m^2•K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	45,04 zł/GJ	45,04 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	10177,11 zł/(MW•m-c)	10177,11 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	45,04 zł/GJ	31,53 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	10177,11 zł/(MW•m-c)	7123,97 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Ciepło sieciowe z regulacją 33%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	$\eta_{H,g}$ = 0,990
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d}$ = 0,900
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e}$ = 0,880
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s}$ = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	w_t = 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	w_d = 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =		0,784
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: **25%**
Ciepło sieciowe bez regulacji 67%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	$\eta_{H,g}$ = 0,990
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d}$ = 0,900
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e}$ = 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s}$ = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	w_t = 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	w_d = 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =		0,686
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: **25%**
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		Nie dotyczy

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Ciepło sieciowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{W,g}$ = 0,980
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 100	$\eta_{W,d}$ = 0,400
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e}$ = 1,000
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s}$ = 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\ \eta_{W,d}\ \eta_{W,s}\ \eta_{W,e}$ =		0,392
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		Nie dotyczy

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	35517,35
Krotność wymian powietrza	0,58
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	22025,00/41864,10
Krotność wymian powietrza	0,68

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna A i B	Ściana zewnętrzna segmentów A i B, zbudowana z betonu komórkowego. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła i wymaga modernizacji.
Ściana zewnętrzna C	Ściana zewnętrzna segmentów A i B, zbudowana z betonu komórkowego. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła i wymaga modernizacji.
Podłoga na gruncie C	Podłoga na gruncie w segmentach C. Podłoga betonowa na podsypce piaskowej, ocieplona 2cm styropianu. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie przyczynia się do wysokich strat ciepła i nie wymaga modernizacji.
Strop zewnętrzny A	Stropodach segmentów A. Stropodach wentylowany z płytek korytkowych, ocieplony 5cm warstwą wełny mineralnej. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła i wymaga modernizacji.
Podłoga na gruncie AB	Podłoga na gruncie w segmentach A i B. Podłoga betonowa na podsypce piaskowej, ocieplona 2cm styropianu. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie przyczynia się do wysokich strat ciepła. Nie wymaga modernizacji.
Strop nad przejazdem	Strop nad przejazdem w budynkach C1 oraz A1. Strop typu SP, ocieplony 5cm warstwą wełny mineralnej. Przegroda nie przyczynia się do wysokich strat ciepła i nie wymaga modernizacji.
Ściana fundamentowa C	Ściana fundamentowa w segmentach C. Przegroda żelbetowa, przyczynia się do licznych strat ciepła i wymaga modernizacji.
Ściana zewnętrzna piwnica C	Ściana zewnętrzna najniższej kondygnacji segmentów C. Przegroda żelbetowa, przyczynia się do wysokich strat ciepła i wymaga modernizacji.
Ściana wewnętrzna hala basen	Ściana wewnętrzna z cegły dziurawki. Nie przyczynia się do wysokich strat ciepła i nie wymaga modernizacji.
Ściana zewnętrzna basen hala	Ściana zewnętrzna basenu oraz hali sportowej. Przegroda z betonu komórkowego, przyczynia się do wysokich strat ciepła i wymaga modernizacji.
Strop zewnętrzny basen hala	Stropodach nad basenem i nad halą sportową. Przegroda z betonu, ocieplona 12cm warstwą styropianu. Stropodach w dobrym stanie technicznym, nie przyczynia się do wysokich strat ciepła. Nie wymaga modernizacji.
Ściana fundamentowa basen	Ściana fundamentowa pod halą basenową, żelbetowa. Przegroda przyczynia się do licznych strat ciepła, wymaga modernizacji.
Strop zewnętrzny C	Stropodach segmentów C. Stropodach wentylowany z płytek korytkowych, ocieplony 12cm warstwą styropianu. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacji.
Strop wewnętrzny basen	Strop wewnętrzny między halą basenową, a pomieszczeniami pod halą, żelbetowy. Przegroda nie przyczynia się do wysokich strat ciepła i nie wymaga modernizacji.
Podłoga na gruncie D	Podłoga w segmentach D, żelbetowa na podsypce piaskowej. Przyczynia się do licznych strat ciepła, wymagana modernizacja.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna z cegły dziurawki. Nie przyczynia się do wysokich strat ciepła i nie wymaga modernizacji.
Strop zewnętrzny B1	Stropodach segmentu B. Stropodach wentylowany z płytek korytkowych, ocieplony 11cm warstwą wełny mineralnej. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła i wymaga modernizacji.

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana fundamentowa A	Ściana fundamentowa segmentów A, betonowa. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Ściana zewnętrzna AB piwnica	Ściana segmentów A i B, przy najniższej kondygnacji. Przegroda z cegły kratówki, przyczynia się do wysokich strat ciepła, wymaga modernizacji.
Strop zewnętrzny D	Stropodach pomieszczeń segmentu D. Stropodach wentylowany z płytek korytkowych, ocieplony 12cm warstwą styropianu. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacji
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne przeszklone	Drzwi przeszklone, nieszczelne o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Przyczyniają się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne stal	Okna pcv o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Okna nieszczelne, przyczyniają się do wysokich strat ciepła z budynku. Wymagana modernizacja.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne	Drzwi stalowe, nieszczelne o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Drzwi w złym stanie technicznym, przyczyniają się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne	Drzwi w złym stanie technicznym Przyczyniają się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne stal	Drzwi stalowe, nieszczelne o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Drzwi w złym stanie technicznym, przyczyniają się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne	Okna PCV o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Okna nieszczelne, przyczyniają się do wysokich strat ciepła z budynku. Wymagana modernizacja.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne przeszklone	Okna PCV o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Okna nieszczelne, przyczyniają się do wysokich strat ciepła z budynku. Wymagana modernizacja.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne basen hala	Drzwi przeszklone, nieszczelne o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Przyczyniają się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne	Ściana fundamentowa segmentów A, betonowa. Przegroda przyczynia się do wysokich strat ciepła, wymagana modernizacja.
Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'	Wentylacja mechaniczna, bez odzysku ciepła. System wentylacji generuje duże straty ciepła i podlega analizie termomodernizacyjnej.
System grzewczy	Obiekt ogrzewany jest za pomocą ciepła sieciowego pochodzącego z kogeneracji węglowej, zasilającego grzejniki wodne płytowe lub członowe, częściowo wyposażone w przygrzejnikowe zawory termostatyczne. System nie posiada zasobników ciepła. System podlega analizie termomodernizacyjnej. Obiekt ogrzewany jest za pomocą ciepła sieciowego pochodzącego z kogeneracji węglowej, zasilającego grzejniki wodne płytowe lub członowe, w większości niewyposażone w przygrzejnikowe zawory termostatyczne. System nie posiada zasobników ciepła. System nie posiada zasobników ciepła. System podlega analizie termomodernizacyjnej.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa na potrzeby użytkowników budynku podgrzewana jest sieciowo w kogeneracji węglowej. Woda przesyłana jest w obiegu z cyrkulacją. System nie posiada zasobników ciepłej wody użytkowej. System zostanie poddany analizie termomodernizacyjnej.

Audyt energetyczny zostanie obliczony dla warunków technicznych obowiązujących od 2021 r.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen Wykonanie odkopu przegrody. Przygotowanie starego podłoża poprzez czyszczenie oraz osuszenie pod docieplenie, wykonanie izolacji przeciw wilgociowej, przyklejenie płyt Płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 4,00 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta XPS, λ= 0,035 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**194,40**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**194,40**m ^{2}	
Stopniodni: **3714,90** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,974	0,237	0,222	0,209
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,51	4,22	4,51	4,79
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,71	4,00	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	123,20	14,78	13,85	13,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0154	0,0018	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6533,31	6589,79	6639,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	550,00	565,00	580,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	106920,00	109836,00	112752,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,37	16,67	16,98

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 106920,00 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,37 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D Ocieplenie podłogi poprzez przyklejenie na oczyszczonym podłożu płyt styropianowych, wykonanie nowej posadzki na płytach styropianowych, podniesienie stolarki drzwiowej do nowego poziomu posadzki, dostosowanie istniejących ciągów komunikacyjnych, wykończenie podłogi według wytycznych inwestora. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 3,33 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,036, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**2768,30**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**2768,30**m ^{2}	
Stopniodni: **3422,35** dzień•K/rok	t_{wo}= **18,68** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,950	0,281	0,261	0,243
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,05	3,55	3,83	4,11
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,50	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	777,50	230,40	213,69	199,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1017	0,0301	0,0280	0,0261
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	33383,32	34402,79	35284,40
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	305,00	320,00	335,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	844331,50	885856,00	927380,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,29	25,75	26,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 844331,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,29 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C Wykucie ościeżnic, rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie metodą lekką-mokrą, gruntowanie emulsją, przyklejenie płyt styropianowych, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Ponowny montaż rur spustowych oraz rynien. Osadzenie podokienników, ponowny montaż wykutych i nowych okien. Wykończenie ściany według wytycznych inwestora. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 5,00 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,036, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**325,56**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**325,56**m ^{2}	
Stopniodni: **3638,00** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,790	0,194	0,184	0,175
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,27	5,15	5,43	5,71
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,89	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	80,87	19,85	18,84	17,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0103	0,0025	0,0024	0,0023
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3696,67	3758,18	3813,71
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	300,00	310,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	97668,00	100923,60	104179,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,42	26,85	27,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 97668,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B		
Wykucie ościeżnic, rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie metodą lekką-mokrą, gruntowanie emulsją, przyklejenie płyt styropianowych, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Ponowny montaż rur spustowych oraz rynien. Osadzenie podokienników, ponowny montaż wykutych i nowych okien. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 5,00 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,036, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**2575,46**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**2575,46**m ^{2}	
Stopniodni: **3611,53** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,698	0,198	0,188	0,179
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,43	5,04	5,32	5,60
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,61	3,89	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	560,68	159,31	151,00	143,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0719	0,0204	0,0194	0,0184
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	24362,04	24866,73	25321,36
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	290,00	300,00	310,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	746883,40	772638,00	798392,60
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,66	31,07	31,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 746883,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A Wykonanie ocieplenia stropodachu wentylowanego poprzez wdmuchanie w pustkę powietrzną materiału termoizolacyjnego. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Wełna mineralna granulowana, λ= 0,040 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**3715,83**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**3715,83**m ^{2}	
Stopniodni: **3603,01** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	19	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,419	0,145	0,140	0,135
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,38	6,88	7,13	7,38
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,50	4,75	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	485,24	168,04	162,15	156,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0623	0,0216	0,0208	0,0201
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	19265,12	19622,76	19956,19
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	160,00	165,00	170,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	594532,80	613111,95	631691,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,86	31,24	31,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 594532,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica

Wykucie ościeżnic, rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie metodą lekką-mokrą, gruntowanie emulsją, przyklejenie płyt styropianowych, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Ponowny montaż rur spustowych oraz rynien. Osadzenie podokienników, ponowny montaż wykutych i nowych okien. Wykończenie ściany według wytycznych inwestora.
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 5,00 m2K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:		**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,036, λ= 0,036 [W/(m•K)];**
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:		**314,37**m^2
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:		**345,81**m^2
Stopniodni: **3629,77** dzień•K/rok	t_{wo}= **18,35** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,748	0,191	0,182	0,173
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,34	5,23	5,50	5,78
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,89	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	73,73	18,86	17,91	17,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0090	0,0023	0,0022	0,0021
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3290,31	3347,41	3399,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	300,00	310,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	103742,10	107200,17	110658,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,53	32,02	32,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 103742,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C		
Wykucie ościeżnic, rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie metodą lekką-mokrą, gruntowanie emulsją, przyklejenie płyt styropianowych, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Ponowny montaż rur spustowych oraz rynien. Osadzenie podokienników, ponowny montaż wykutych i nowych okien. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 5,00 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,036, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**745,76**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**820,34**m ^{2}	
Stopniodni: **3603,01** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,698	0,198	0,188	0,179
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,43	5,04	5,32	5,60
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,61	3,89	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	161,97	46,02	43,62	41,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0208	0,0059	0,0056	0,0053
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7042,01	7187,89	7319,30
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	290,00	300,00	310,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	237897,44	246100,80	254304,16
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,78	34,24	34,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 237897,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,78 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1 Wykonanie ocieplenia stropodachu wentylowanego poprzez wdmuchanie w pustkę powietrzną materiału termoizolacyjnego. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Wełna mineralna granulowana, λ= 0,040 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**443,40**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**443,40**m ^{2}	
Stopniodni: **3714,90** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,337	0,149	0,143	0,138
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,97	6,72	6,97	7,22
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,75	4,00	4,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	47,91	21,18	20,42	19,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0060	0,0026	0,0025	0,0025
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1611,04	1656,81	1699,41
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	145,00	150,00	155,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	64293,00	66510,00	68727,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	39,91	40,14	40,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 64293,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,91 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A

Wykonanie odkopu przegrody. Przygotowanie starego podłoża poprzez czyszczenie oraz osuszenie pod docieplenie, wykonanie izolacji przeciw wilgociowej, przyklejenie płyt Płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego.
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 4,00 m2K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:		**Wariant 1, Płyta XPS, λ= 0,035 [W/(m•K)];**
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:		**675,56**m^2
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:		**675,56**m^2
Stopniodni: **3623,28** dzień•K/rok	t_{wo}= **17,31** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,844	0,247	0,231	0,217
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,18	4,04	4,33	4,61
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,86	3,14	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	178,55	52,33	48,87	45,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0213	0,0062	0,0058	0,0055
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7522,77	7728,68	7909,08
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	530,00	545,00	560,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	358044,68	368178,02	378311,36
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	47,59	47,64	47,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 358044,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,59 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C		
Wykonanie odkopu przegrody. Przygotowanie starego podłoża poprzez czyszczenie oraz osuszenie pod docieplenie, wykonanie izolacji przeciw wilgociowej, przyklejenie płyt Płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 4,00 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta XPS, λ= 0,035 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**219,33**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**219,33**m ^{2}	
Stopniodni: **3603,01** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,816	0,245	0,229	0,215
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,23	4,08	4,37	4,65
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,86	3,14	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	55,72	16,72	15,63	14,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0072	0,0021	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2368,41	2434,85	2493,13
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	530,00	545,00	560,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	116244,90	119534,85	122824,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,08	49,09	49,27

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 116244,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 49,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala

Wykucie ościeżnic, rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie metodą lekką-mokrą, gruntowanie emulsją, przyklejenie płyt styropianowych, przymocowanie za pomocą dybli plastikowych, przyklejenie warstwy siatki, wykonanie cienkowarstwowej wyprawy z tynku sylikatowego. Ponowny montaż rur spustowych oraz rynien. Osadzenie podokienników, ponowny montaż wykutych i nowych okien.
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 5,00 m2K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,036, λ= 0,036 [W/(m•K)];**
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**1593,51**m^2
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**1752,86**m^2

Stopniodni: **4215,25** dzień•K/rok	t_{wo}= **22,36** ^oC	t_{zo}= **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,416	0,193	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,40	5,18	5,46	5,74
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,78	3,06	3,33
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	241,48	112,01	106,31	101,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0281	0,0130	0,0124	0,0118
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7670,58	8008,29	8313,29
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	260,00	275,00	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	455743,86	482036,78	508329,69
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	59,41	60,19	61,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 455743,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 59,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C

Wykonanie ocieplenia stropodachu poprzez przyklejenie do jego zewnętrznej strony warstwy materiału termoizolacyjnego.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 m2K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Styropapa, λ= 0,040 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**2318,10**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**2318,10**m ^{2}	
Stopniodni: **3496,49** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,332	0,148	0,143	0,138
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	3,01	6,76	7,01	7,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,75	4,00	4,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	232,40	103,54	99,85	96,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0308	0,0137	0,0132	0,0128
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7887,60	8113,53	8323,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	295,00	305,00	315,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	683839,50	707020,50	730201,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	86,70	87,14	87,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 683839,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 86,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D Rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie. Mocowanie mechaniczne za pomocą kołów teleskopowych płyt PIR do dachu, natrysk polimocznika. Wymiana obróbek blacharskich i systemu odwodnienia (rury spustowe i rynny), remont kominków wentylacyjnych Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta termoizolacyjna PIR, λ= 0,024 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**399,13**m ^{2}	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**399,13**m ^{2}	
Stopniodni: **4163,86** dzień•K/rok	t_{wo}= **22,02** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,332	0,148	0,139	0,132
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	3,01	6,76	7,18	7,60
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,75	4,17	4,58
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	47,65	21,23	20,00	18,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0025	0,0023	0,0022
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1566,95	1640,02	1705,08
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	360,00	380,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	143685,90	151668,45	159651,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	91,70	92,48	93,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 143685,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 91,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny basen hala		
Rozbiórka rur spustowych, rozbiórka rynien. Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie. Mocowanie mechaniczne za pomocą kołów teleskopowych płyt PIR do dachu, natrysk polimocznika. Wymiana obróbek blacharskich i systemu odwodnienia (rury spustowe i rynny), remont kominków wentylacyjnych Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 m2K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta termoizolacyjna PIR, λ= 0,024 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**1584,50**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**1584,50**m^2	
Stopniodni: **4230,57** dzień•K/rok	t_{wo}= **21,00** ^{o}C	t_{zo}= **-20,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,309	0,143	0,135	0,128
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	3,24	6,99	7,40	7,82
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,75	4,17	4,58
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	179,02	82,91	78,25	74,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0201	0,0093	0,0088	0,0083
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	5645,23	5919,39	6164,32
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	360,00	380,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	570420,90	602110,95	633801,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	101,04	101,72	102,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 570420,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 101,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt ocieplenia stropu został odpowiednio zwiększony tak, aby możliwe było docieplenie w wybranej technologii oraz zostały w nim uwzględnione koszty neizbędnej wymiany obróbek blacharskich i systemu odwodnienia oraz remontu kominów wentylacyjnych

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **349,51** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,20**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,20**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,20**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3714,90** dzień•K/rok θ i = **20,00** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	2,800	1,300	1,250	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,84	5,81	5,77	5,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0067	0,0049	0,0049	0,0049
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	311,06	313,17	315,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	1550,00	1600,00	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3410,00	3520,00	3630,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,96	11,24	11,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3410,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,96 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **1067,25** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **13,76**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **13,76**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **13,76**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3307,48** dzień•K/rok θ i = **18,16** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	4,000	1,100	1,050	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	48,39	30,40	30,20	30,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0208	0,0144	0,0144	0,0144
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1588,22	1600,28	1612,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1550,00	1600,00	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21328,00	22016,00	22704,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,43	13,76	14,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21328,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,43 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **32029,88** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1174,29**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1174,29**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1174,29**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3674,92** dzień•K/rok θ i = **19,82** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	43,40	43,40	43,40	43,40
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	11028,46	11028,46	11028,46	11028,46
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4066,46	2917,26	2898,62	2879,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,7070	0,4757	0,4734	0,4711
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	80481,85	81600,35	82754,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1100,00	1150,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1348743,00	1410049,50	1409148,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,05	16,55	17,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1291719,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,05 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **2070,71** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **49,98**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **49,98**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **49,98**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3714,90** dzień•K/rok θ i = **20,00** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,000	1,300	1,250	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	181,38	127,24	126,43	125,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0440	0,0308	0,0307	0,0306
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4057,43	4105,77	4154,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1550,00	1600,00	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	61194,00	79968,00	82467,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,09	19,48	19,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 77469,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,09 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22025,00/41864,10** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **13,44**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **13,44**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **13,44**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **3714,90** dzień•K/rok θ i = **20,00** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	43,40	43,40	43,40	43,40
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	11028,46	11028,46	11028,46	11028,46
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---	---
Współczynnik c_r		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	4,000	1,300	1,250	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,26	5,61	5,39	5,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	697,59	710,51	723,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1550,00	1600,00	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20832,00	21504,00	22176,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,86	30,27	30,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20832,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,86 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22025,00/41864,10** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **181,20**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **181,20**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **181,20**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **4194,90** dzień•K/rok θ i = **22,16** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	43,40	43,40	43,40	43,40
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	11028,46	11028,46	11028,46	11028,46
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---	---
Współczynnik c_r		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	170,75	59,11	55,82	52,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0199	0,0069	0,0065	0,0061
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6564,23	6757,30	6950,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1400,00	1500,00	1600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	253680,00	271800,00	289920,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,65	40,22	41,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 253680,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,65 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22025,00/41864,10** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **20,40**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **20,40**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **20,40**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **4255,72** dzień•K/rok θ i = **22,44** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	45,04	45,04	45,04	45,04
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---	---
Współczynnik c_r		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,000	1,300	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,50	9,75	9,75	9,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0011	0,0011	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	754,10	754,10	754,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1550,00	1600,00	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	31620,00	32640,00	33660,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,93	43,28	44,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31620,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,93 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22025,00/41864,10** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **254,57**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **254,57**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **254,57**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **4035,02** dzień•K/rok θ i = **21,44** ^oC θ e = **-20,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	43,40	43,40	43,40	43,40
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	11028,46	11028,46	11028,46	11028,46
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---	---
Współczynnik c_r		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	230,75	79,87	75,44	71,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0274	0,0095	0,0090	0,0084
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	8921,47	9183,86	9446,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1850,00	1950,00	2050,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	470954,50	496411,50	521868,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	52,79	54,05	55,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 470954,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 52,79 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Koszty wymiany okien zostały zwiększone ze względu na konieczność wymiany okien na przyciemniane oraz tzw. bezpieczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22025,00/41864,10** m^3/h

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	45,04	45,04
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik V_{nom}	m^3/h	---	---
Współczynnik V_{obl}	m^3/h	---	---
Współczynnik $V_{n, sup}$	m^3/h	40914,10	228780,36
Współczynnik $V_{n, ex}$	m^3/h	20227,60	216568,86
Współczynnik $V_{obl, sup}$	m^3/h	41864,10	41864,10
Współczynnik $V_{obl, ex}$	m^3/h	22025,00	22025,00
Współczynnik β		0,33	0,22
Współczynnik η_{oc}		---	65,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1530,24	1967,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,5754	0,2014
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	25996,65
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	61,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1600000,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 61,55 lat

Modernizacja systemu wentylacji

Sprawność odzysku ciepła minimum 65%

Zastosowanie centralnej instalacji klimatyzacji

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg•K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m^3]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m^2]	17350,40	17350,40
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{Wl}	[dm^3/(m^2·doba]	2,05	2,05
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	1,73	1,73
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,98	0,93
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,40	0,49
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,96
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	3434,44	3195,54
Max moc cieplna $q_{c.w.u.}$	[kW]	179,04	179,04

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	45,04	31,53
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	10177,11	7123,97
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	60500,92
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	503400,00
SPBT	[lat]	---	8,32

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Zakup i montaż instalacji kolektorów słonecznych	490000,00
Zakup i montaż zasobnika ciepłej wody o pojemności 1000 litrów	13400,00
---	---
Suma:	**503400,00**

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Kolektory słoneczne 30%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zakup i montaż instalacji kolektorów słonecznych
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie instalacji przesyłowej
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zakup i montaż zasobnika ciepłej wody

Ciepło sieciowe 70%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak modernizacji
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak modernizacji
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak modernizacji

6.4 Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	45,04	45,04
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10177,11	10177,11
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	5577,27	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	1,5435	
Sprawność systemu grzewczego		0,718	0,784
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	30666,33
Koszt modernizacji	[zł]	---	58750,00
SPBT	[lat]	---	1,92

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, $\eta_{H,g}$	0,990
Przesyłania ciepła, $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \bullet \eta_{H,d} \bullet \eta_{H,e} \bullet \eta_{H,s}$	0,784

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż zaworów termostatycznych	58750,00
Suma:	**58750,00**

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Ciepło sieciowe z regulacją 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak modernizacji
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak modernizacji
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zakup i montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak modernizacji
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak modernizacji

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00 zł	8,32
2.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00 zł	10,96
3.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00 zł	13,43
4.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00 zł	16,05
5.	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00 zł	16,37
6.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00 zł	19,09
7.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50 zł	25,29
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00 zł	26,42
9.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00 zł	29,86
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40 zł	30,66
11.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80 zł	30,86
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10 zł	31,53
13.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44 zł	33,78
14.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00 zł	38,65
15.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00 zł	39,91
16.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00 zł	41,93
17.	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68 zł	47,59
18.	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90 zł	49,08
19.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50 zł	52,79
20.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86 zł	59,41
21.	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00 zł	61,55
22.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C	683839,50 zł	86,70
23.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D	143685,90 zł	91,70
24.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny basen hala	570420,90 zł	101,04
25.	Instalacja PV	225225,00 zł	---
26.	Modernizacja oświetlenia	1115000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00	1,92

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C	683839,50
23	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D	143685,90
24	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny basen hala	570420,90
25	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
26	Instalacja PV	225225,00
27	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		10797635,48

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C	683839,50
23	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D	143685,90
24	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
25	Instalacja PV	225225,00
26	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		10227214,58

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C	683839,50
23	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
24	Instalacja PV	225225,00
25	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		10083528,68

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00
22	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
23	Instalacja PV	225225,00
24	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		9399689,18

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
22	Instalacja PV	225225,00
23	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		7799689,18

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
21	Instalacja PV	225225,00
22	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		7343945,32

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
20	Instalacja PV	225225,00
21	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		6872990,82

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
19	Instalacja PV	225225,00
20	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		6756745,92

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
18	Instalacja PV	225225,00
19	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		6398701,24

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
17	Instalacja PV	225225,00
18	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		6367081,24

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
16	Instalacja PV	225225,00
17	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		6302788,24

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
15	Instalacja PV	225225,00
16	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		6049108,24

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
14	Instalacja PV	225225,00
15	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		5811210,80

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
13	Instalacja PV	225225,00
14	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		5707468,70

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
12	Instalacja PV	225225,00
13	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		5112935,90

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
11	Instalacja PV	225225,00
12	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		4366052,50

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
10	Instalacja PV	225225,00
11	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		4345220,50

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
9	Instalacja PV	225225,00
10	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		4247552,50

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
8	Instalacja PV	225225,00
9	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		3403221,00

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
7	Instalacja PV	225225,00
8	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		3325752,00

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
6	Instalacja PV	225225,00
7	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		3218832,00

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
5	Instalacja PV	225225,00
6	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		1927113,00

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
4	Instalacja PV	225225,00
5	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		1905785,00

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
3	Instalacja PV	225225,00
4	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		1902375,00

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
2	Instalacja PV	225225,00
3	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		1398975,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	^oC	m^2	m^3	m^3	m^3	W/m^3	1/m
0	1,5435	5577,27	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	25,15	0,32
1	0,8848	2310,02	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	20,64	0,32
2	0,8955	2422,22	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	20,82	0,32
3	0,8986	2451,23	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	20,87	0,32
4	0,9157	2578,87	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,15	0,32
5	1,2827	3340,43	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,15	0,32
6	1,2977	3491,73	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,40	0,32
7	1,3153	3670,54	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,40	0,32
8	1,3166	3680,98	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,48	0,32
9	1,3195	3709,73	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,73	0,32
10	1,3210	3726,32	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,73	0,32
11	1,3233	3747,48	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,78	0,32
12	1,3357	3848,59	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	21,78	0,32
13	1,3506	3966,65	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	22,02	0,32
14	1,3573	4023,82	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	22,13	0,32
15	1,3876	4268,02	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	22,80	0,32
16	1,4390	4695,82	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	23,64	0,32
17	1,4405	4707,11	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	23,64	0,32
18	1,4483	4773,18	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	23,76	0,32
19	1,4566	4840,67	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	24,93	0,32
20	1,4600	4869,03	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	24,93	0,32
21	1,4621	4886,44	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	25,15	0,32
22	1,5419	5562,46	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	25,15	0,32
23	1,5434	5576,14	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	25,15	0,32
24	1,5435	5577,27	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	25,15	0,32
25	1,5435	5577,27	20,28	17350,22	61373,27	61373,27	61373,27	25,15	0,32

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1c.w.u.}$ $q_{0,1c.w.u.}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\%\Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	5577,27 1,5435	3434,44 0,1790	0,72	1,00	1,00	11197,76	714747,08	---	---
1	2310,02 0,8848	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	6141,70	356815,94	347170,67	49,31
2	2422,22 0,8955	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	6284,80	364577,80	339408,81	48,21
3	2451,23 0,8986	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	6321,79	366621,21	337365,40	47,92
4	2578,87 0,9157	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	6484,58	376037,31	327949,30	46,58
5	3340,43 1,2827	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7455,86	464603,89	250143,20	35,00
6	3491,73 1,2977	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7648,83	475135,06	239612,02	33,52
7	3670,54 1,3153	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7876,88	487549,88	227197,20	31,79
8	3680,98 1,3166	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7890,19	488314,86	226432,22	31,68
9	3709,73 1,3195	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7926,86	490312,41	224434,67	31,40
10	3726,32 1,3210	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7948,02	491451,87	223295,21	31,24
11	3747,48 1,3233	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	7975,00	492949,25	221797,83	31,03
12	3848,59 1,3357	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	8103,96	500271,70	214475,38	30,01
13	3966,65 1,3506	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	8254,53	508873,51	205873,57	28,80
14	4023,82 1,3573	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	8327,45	512976,89	201770,19	28,23
15	4268,02 1,3876	3195,54 0,1790	0,78	1,00	1,00	8638,89	530702,51	184044,57	25,75

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1c.w.u.}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\%\Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1c.w.u.}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
16	4695,82	3195,54	0,78	1,00	1,00	9184,50	561561,57	153185,51	21,43
	1,4390	0,1790							
17	4707,11	3195,54	0,78	1,00	1,00	9198,90	562387,53	152359,56	21,32
	1,4405	0,1790							
18	4773,18	3195,54	0,78	1,00	1,00	9283,17	567131,26	147615,82	20,65
	1,4483	0,1790							
19	4840,67	3195,54	0,78	1,00	1,00	9369,24	572033,31	142713,78	19,97
	1,4566	0,1790							
20	4869,03	3195,54	0,78	1,00	1,00	9405,41	574077,31	140669,77	19,68
	1,4600	0,1790							
21	4886,44	3195,54	0,78	1,00	1,00	9427,62	575323,70	139423,39	19,51
	1,4621	0,1790							
22	5562,46	3195,54	0,78	1,00	1,00	10289,80	623909,73	90837,35	12,71
	1,5419	0,1790							
23	5576,14	3195,54	0,78	1,00	1,00	10307,25	624879,30	89867,78	12,57
	1,5434	0,1790							
24	5577,27	3195,54	0,78	1,00	1,00	10308,69	624960,45	89786,64	12,56
	1,5435	0,1790							
25	5577,27	3434,44	0,78	1,00	1,00	10547,58	685461,36	29285,72	4,10
	1,5435	0,1790							

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
					21% kosztów całkowitych
1	10797635,48 zł	347170,67	43,96%	0,00 0,00% 10797635,48 100,00%	2 267 503,45 zł
2	10227214,58 zł	339408,81	42,65%	0,00 0,00% 10227214,58 100,00%	2 147 715,06 zł
3	10083528,68 zł	337365,40	42,31%	0,00 0,00% 10083528,68 100,00%	2 117 541,02 zł
4	9399689,18 zł	327949,30	40,83%	0,00 0,00% 9399689,18 100,00%	1 973 934,73 zł
5	7799689,18 zł	250143,20	33,42%	0,00 0,00% 7799689,18 100,00%	1 637 934,73 zł
6	7343945,32 zł	239612,02	31,69%	0,00 0,00% 7343945,32 100,00%	1 542 228,52 zł
7	6872990,82 zł	227197,20	29,66%	0,00 0,00% 6872990,82 100,00%	1 443 328,07 zł
8	6756745,92 zł	226432,22	29,54%	0,00 0,00% 6756745,92 100,00%	1 418 916,64 zł
9	6398701,24 zł	224434,67	29,21%	0,00 0,00% 6398701,24 100,00%	1 343 727,26 zł
10	6367081,24 zł	223295,21	29,02%	0,00 0,00% 6367081,24 100,00%	1 337 087,06 zł
11	6302788,24 zł	221797,83	28,78%	0,00 0,00% 6302788,24 100,00%	1 323 585,53 zł
12	6049108,24 zł	214475,38	27,63%	0,00 0,00% 6049108,24 100,00%	1 270 312,73 zł

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna
						21% kosztów całkowitych
13	5811210,80 zł	205873,57	26,28%	0,00 5811210,80	0,00% 100,00%	1 220 354,27 zł
14	5707468,70 zł	201770,19	25,63%	0,00 5707468,70	0,00% 100,00%	1 198 568,43 zł
15	5112935,90 zł	184044,57	22,85%	0,00 5112935,90	0,00% 100,00%	1 073 716,54 zł
16	4366052,50 zł	153185,51	17,98%	0,00 4366052,50	0,00% 100,00%	916 871,03 zł
17	4345220,50 zł	152359,56	17,85%	0,00 4345220,50	0,00% 100,00%	912 496,31 zł
18	4247552,50 zł	147615,82	17,10%	0,00 4247552,50	0,00% 100,00%	891 986,03 zł
19	3403221,00 zł	142713,78	16,33%	0,00 3403221,00	0,00% 100,00%	714 676,41 zł
20	3325752,00 zł	140669,77	16,01%	0,00 3325752,00	0,00% 100,00%	698 407,92 z
21	3218832,00 zł	139423,39	15,81%	0,00 3218832,00	0,00% 100,00%	675 954,72 zł
22	1927113,00 zł	90837,35	8,11%	0,00 1927113,00	0,00% 100,00%	404 69,73 zł
23	1905785,00 zł	89867,78	7,95%	0,00 1905785,00	0,00% 100,00%	400 214,85 zł
24	1902375,00 zł	89786,64	7,94%	0,00 1902375,00	0,00% 100,00%	399 498,75 zł
25	1398975,00 zł	29285,72	5,81%	0,00 1398975,00	0,00% 100,00%	293 784,75 zł

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	10797635,48 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	10797635,48 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	694341,35 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	347170,67 zł	tj.	49,31 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,036

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,036

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,036

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,036

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,036

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,036

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna PIR

Uwagi:

Koszt ocieplenia stropu został odpowiednio zwiększony tak, aby możliwe było docieplenie w wybranej technologii oraz zostały w nim uwzględnione koszty niezbędnej wymiany obróbek blacharskich i systemu odwodnienia oraz remontu kominów wentylacyjnych

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny basen hala**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna PIR

Uwagi:

Koszt ocieplenia stropu został odpowiednio zwiększony tak, aby możliwe było docieplenie w wybranej technologii oraz zostały w nim uwzględnione koszty niezbędnej wymiany obróbek blacharskich i systemu odwodnienia oraz remontu kominów wentylacyjnych

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m^2•K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m^2•K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m^2•K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m ^{2}•K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m ^{2}•K)

Wymagany typ stolarki:

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m ^{2}•K)

Wymagany typ stolarki:

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m ^{2}•K)

Wymagany typ stolarki:

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m ^{2}•K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Koszty wymiany okien zostały zwiększone ze względu na konieczność wymiany okien na przyciemniane oraz tzw. bezpieczne.

V1

Usprawnienie: **Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup i montaż instalacji kolektorów słonecznych

2. Zakup i montaż zasobnika ciepłej wody o pojemności 1000 litrów

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż zaworów termostatycznych

9. Podsumowanie i wnioski

9.1. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej.

Zestawienie usprawnień i planowanych kosztów dla wariantu optymalnego.

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	503400,00
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	3410,00
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal 'Wentylacja grawitacyjna'	21328,00
4	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	1291719,00
5	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa basen	106920,00
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone 'Wentylacja grawitacyjna'	77469,00
7	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie D	844331,50
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnica C	97668,00
9	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne stal	20832,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna A i B	746883,40
11	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny A	594532,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna AB piwnica	103742,10
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna C	237897,44
14	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	253680,00
15	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny B1	64293,00
16	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne przeszklone	31620,00
17	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa A	358044,68
18	Modernizacja przegrody Ściana fundamentowa C	116244,90
19	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne basen hala	470954,50
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna basen hala	455743,86
21	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1600000,00
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny C	683839,50
23	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny D	143685,90
24	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny basen hala	570420,90
25	Modernizacja systemu grzewczego	58750,00
26	Instalacja PV	225225,00
27	Modernizacja oświetlenia	1115000,00
Całkowity koszt		10797635,48

9.2 Koszt proponowanych rozwiązań termomodernizacyjnych wynosi **10 797 635,48 zł** z obowiązującym podatkiem VAT.

9.3 Stosowane w termomodernizacji technologie oraz materiały musza być dopuszczone do stosowania w Polsce przez Instytut Techniki Budowlanej i inne instytucje do tego uprawnione. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić odpowiednie dokumenty stanowiące podstawę do stosowania w budownictwie czyli certyfikaty oraz aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

9.4 W zmodernizowanym obiekcie należy przewidzieć monitoring zużycia ciepła w celu umożliwienia podejmowania dalszych decyzji racjonalizacji zużycia ciepła

ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
1	**Ściana zewnętrzna A i B, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	3	Beton komórkowy	0,370	0,300	1,233	-
	4	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,40**	-	**1,43**	**0,70**
2	**Ściana zewnętrzna C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	3	Beton komórkowy 0.6	0,370	0,300	1,233	-
	4	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,40**	-	**1,43**	**0,70**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
3	**Podłoga na gruncie C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek średni	0,500	0,400	1,250	-
	3	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	4	Papa asfaltowa	0,040	0,180	0,222	-
	5	Styropian	0,020	0,040	0,500	-
	6	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	7	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,72**	-	**2,27**	**0,44**
4	**Strop zewnętrzny A, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Lepik asfaltowy	0,100	0,180	0,556	-
	3	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	4	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	6	Pustka powietrzna	0,200	0,000	0,150	-
	7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,045	1,111	-
	8	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	9	Strop SP	0,265	0,460	0,576	-
	10	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,72**	-	**2,81**	**0,42**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
5	**Podłoga na gruncie AB, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek średni	0,500	0,400	1,250	-
	3	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	4	Papa asfaltowa	0,040	0,180	0,222	-
	5	Styropian	0,020	0,040	0,500	-
	6	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	7	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,72**	-	**2,27**	**0,44**
6	**Strop nad przejazdem , przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Wykładzina podłogowa	0,010	0,170	0,059	-
	3	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	4	Styropian 40	0,020	0,040	0,500	-
	5	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	6	Strop SP	0,265	0,460	0,576	-
	7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,045	1,111	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	9	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,42**	-	**2,58**	**0,39**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
7	**Ściana fundamentowa C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	3	Styropian 10	0,040	0,045	0,889	-
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,37**	-	**1,23**	**0,82**
8	**Ściana zewnętrzna piwnica C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	3	Styropian 10	0,040	0,045	0,889	-
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,37**	-	**1,27**	**0,79**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
9	**Ściana wewnętrzna hala basen, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	3	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	4	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,100	0,000	0,000	-
	5	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	6	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,90**	-	**2,51**	**0,72**
10	**Ściana zewnętrzna basen hala, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Styropian 10	0,060	0,060	1,000	-
	3	Beton komórkowy 0.6	0,370	0,300	1,233	-
	4	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,43**	-	**2,40**	**0,42**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
11	**Strop zewnętrzny basen hala, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	3	Beton z żużlu paleniskowego 1200	0,300	0,700	0,429	-
	4	Styropian	0,120	0,048	2,500	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,45**	-	**3,24**	**0,31**
12	**Ściana fundamentowa basen, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	3	Beton z żużlu paleniskowego 1200	0,100	0,500	0,200	-
	4	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,40**	-	**0,51**	**1,97**
13	**Strop zewnętrzny C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	4	Styropian 10	0,120	0,045	2,667	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,19**	-	**3,01**	**0,33**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
14	**Strop wewnętrzny basen, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	2	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	3	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,30**	-	**0,38**	**2,66**
15	**Podłoga na gruncie D, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek średni	0,200	0,400	0,500	-
	3	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	4	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	5	Papa asfaltowa	0,020	0,180	0,111	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,62**	-	**1,05**	**0,95**
16	**Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Mur z cegły dziurawki	0,200	0,620	0,323	-
	3	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,20**	-	**0,58**	**1,72**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
17	**Strop zewnętrzny B1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	3	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	5	Pustka powietrzna	0,200	0,000	0,150	-
	6	Mur z cegły kratówki	0,060	0,560	0,107	-
	7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,110	0,045	2,444	-
	8	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	9	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,47**	-	**3,12**	**0,34**
18	**Strop wewnętrzny A, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	2	Wykładzina podłogowa	0,010	0,170	0,059	-
	3	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	4	Styropian 40	0,020	0,040	0,500	-
	5	Strop SP	0,265	0,460	0,576	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,33**	-	**1,37**	**0,73**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
19	**Ściana fundamentowa A, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Beton	0,300	0,500	0,600	-
	3	Styropian	0,020	0,045	0,444	-
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,33**	-	**1,18**	**0,84**
20	**Ściana zewnętrzna AB piwnica, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły kratówki	0,640	0,560	1,143	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,66**	-	**1,34**	**0,75**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
21	**Strop zewnętrzny D, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	4	Styropian 10	0,120	0,045	2,667	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,19**	-	**3,01**	**0,33**
22	**Drzwi zewnętrzne przeszklone, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**3**
23	**Drzwi zewnętrzne stal, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**4**
24	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**2,8**
25	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**2,6**
26	**Okno zewnętrzne basen hala, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**2,6**

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Segmenty												
Rodzaj budynku:				Oświata								
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Segmenty	12514,32	38908,77	0,20	25228,86	0,20	7781,75	0,20	5045,77	0,80	7781,75	0,80	5621,38

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Rekreacja												
Rodzaj budynku:				Usługi								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Rekreacja	886,50	1950,30	0,50	3271,13	0,50	0,17	0,50	0,00	0,50	390,06	0,50	610,23

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Część basenowa												
Rodzaj budynku:				Usługi								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Część basenowa	823,70	2800,58	0,50	5137,50	0,50	12,95	0,50	0,00	0,50	560,12	0,50	951,76

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Hala												
Rodzaj budynku:				Sport								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\bullet(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Hala	2153,70	10715,22	0,33	10912,50	0,33	6,90	0,33	0,00	0,67	0,00	0,67	1201,13

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Basen												
Rodzaj budynku:				Sport								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\bullet(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Basen	972,00	6998,40	0,33	6356,25	0,33	2,02	0,33	0,00	0,67	1399,68	0,67	1012,01

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Kuchnia												
Rodzaj budynku:				Oświata								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\bullet(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
1 B1	392,80	1335,52	0,20	5008,20	0,20	53,42	0,20	0,00	0,80	267,10	0,80	408,67

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Segmenty												
Temperatura wewnętrzna strefy						θ_i		19,50			°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze						A_f		12121,5			m^2	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi						q_{int}		3,2			W/m^2	
Pojemność cieplna budynku						C_m		1144621756			J/K	
Stała czasowa budynku						τ		22,9			h	
Udział granicznych potrzeb ciepła						$\gamma_{H,lim}$		1,4			-	
-						a_H		2,5			-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	129371	121860	91785	78687	48653	26809	18460	25854	44698	72683	89420	117047
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	129371	121860	91785	78687	48653	26809	18460	25854	44698	72683	89420	117047
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	13098	17677	32321	45397	63060	63831	66140	57464	37202	26392	15755	11472
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	28859	26066	28859	27928	28859	27928	28859	28859	27928	28859	27928	28859
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	41957	43743	61180	73325	91919	91759	94999	86323	65130	55251	43683	40331
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,21	0,40	0,56	1,13	2,04	3,07	1,99	0,87	0,45	0,29	0,21
$\gamma_{H,1}$	0,20	0,20	0,31	0,48	0,84	0,00	0,00	0,00	0,66	0,37	0,25	0,20
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,31	0,48	0,84	1,58	0,00	0,00	0,00	1,43	0,66	0,37	0,25
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,97	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,94	0,88	0,67	0,45	0,31	0,45	0,76	0,92	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	175760,10	161533,53	96630,21	67212,78	19830,58	4132,01	1258,98	4173,52	25214,88	71124,39	107822,21	156753,94
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	89920	84618	64408	55449	35131	20237	14638	19657	32379	51442	62735	81555
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	219290	206477	156192	134136	83784	47046	33098	45511	77077	124126	152155	198602
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										891447,1		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Rekreacja			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	886,5	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	6,5	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	146272500	J/K
Stała czasowa budynku	τ	47,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	4,1	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	4032	3794	2888	2486	1575	907	656	881	1452	2307	2813	3657
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4032	3794	2888	2486	1575	907	656	881	1452	2307	2813	3657
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	72	93	159	216	287	289	301	267	183	136	84	64
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	4287	3872	4287	4149	4287	4149	4287	4287	4149	4287	4149	4287
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4359	3966	4446	4365	4574	4438	4589	4554	4331	4424	4233	4352
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,32	0,31	0,45	0,51	0,85	1,43	2,04	1,51	0,87	0,56	0,44	0,35
$\gamma_{H,1}$	0,31	0,31	0,38	0,48	0,68	0,00	0,00	0,00	0,72	0,50	0,39	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,33	0,38	0,48	0,68	1,14	0,00	0,00	0,00	1,19	0,72	0,50	0,39
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,98	0,97	0,87	0,64	0,48	0,62	0,86	0,96	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	9459,92	9034,68	5524,61	4279,65	1430,70	252,48	60,98	209,94	1257,54	3653,92	5470,40	8194,55
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	9761	9186	6992	6019	3814	2197	1589	2134	3515	5584	6810	8853
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	13793	12980	9880	8506	5389	3104	2245	3015	4967	7891	9623	12510
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										48829,4		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Część basenowa			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	823,7	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	377048178	J/K
Stała czasowa budynku	τ	127,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-	a_H	9,5	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	-2040	-1920	-1462	-1258	-797	-459	-332	-446	-735	-1167	-1424	-1851
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	3264,07	2948,19	3264,07	3158,77	3264,07	3158,77	3264,07	3264,07	3158,77	3264,07	3158,77	3264,07
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1224	1028	1803	1901	2467	2700	2932	2818	2424	2097	1735	1413
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	332	424	857	1243	1730	1735	1806	1505	995	708	411	291
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	3371	3044	3371	3262	3371	3262	3371	3371	3262	3371	3262	3371
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3702	3468	4227	4505	5101	4997	5176	4876	4257	4079	3673	3662
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,28	0,28	0,45	0,55	0,99	1,68	2,41	1,69	0,90	0,54	0,40	0,31
$\gamma_{H,1}$	0,28	0,28	0,36	0,50	0,77	0,00	0,00	0,00	0,72	0,47	0,35	0,29
$\gamma_{H,2}$	0,29	0,36	0,50	0,77	1,34	0,00	0,00	0,00	1,29	0,72	0,47	0,35
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,76	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,59	0,41	0,59	0,95	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	9481,75	8938,08	5217,41	3632,32	514,99	8,69	0,30	8,13	720,25	3469,30	5525,28	8295,58
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	15224	14327	10905	9388	5948	3426	2478	3328	5482	8710	10622	13808
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	13184	12407	9443	8130	5151	2967	2146	2882	4747	7542	9198	11958
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										45812,1		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Hala			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18,31	^oC
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	2153,7	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,6	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	621905628	J/K
Stała czasowa budynku	τ	59,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	4,9	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, ^oC	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	25341	23928	17536	14866	8580	4094	2311	3846	7808	13570	17094	22782
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	133,84	120,88	133,84	129,52	133,84	129,52	133,84	133,84	129,52	133,84	129,52	133,84
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	25475	24049	17670	14995	8714	4223	2445	3980	7938	13704	17224	22916
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	2851	3984	7126	9994	13982	14211	14670	12909	8139	5739	3421	2479
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	5833	5268	5833	5644	5833	5644	5833	5833	5644	5833	5644	5833
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8683	9252	12958	15639	19815	19855	20503	18742	13784	11572	9065	8311
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,20	0,23	0,44	0,62	1,36	2,86	5,22	2,87	1,04	0,50	0,31	0,21
$\gamma_{H,1}$	0,21	0,21	0,33	0,53	0,99	0,00	0,00	0,00	0,77	0,41	0,26	0,21
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,33	0,53	0,99	2,11	0,00	0,00	0,00	1,95	0,77	0,41	0,26
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,59	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,96	0,68	0,35	0,19	0,35	0,82	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	34359,50	31394,62	16946,75	10202,03	1006,29	25,30	0,90	23,30	2024,17	11670,70	19988,90	30386,38
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	19213	18080	13762	11848	7507	4324	3128	4200	6919	10992	13405	17426
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	44554	42009	31298	26714	16087	8418	5439	8046	14727	24562	30499	40208
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										158028,8		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Basen			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	27,77	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	972,0	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,6	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	282259838	J/K
Stała czasowa budynku	τ	34,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,3	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	27538	25638	21799	19548	15213	11627	10603	11732	14358	18883	21187	25657
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	23,98	21,66	23,98	23,21	23,98	23,21	23,98	23,98	23,21	23,98	23,21	23,98
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	27562	25660	21823	19571	15237	11650	10627	11756	14382	18907	21210	25681
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	993	1459	2587	3604	5219	5368	5514	4926	2981	1966	1175	835
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	2632	2378	2632	2547	2632	2547	2632	2632	2547	2632	2547	2632
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3625	3837	5219	6151	7851	7915	8146	7558	5528	4598	3722	3467
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,07	0,08	0,13	0,17	0,29	0,38	0,43	0,36	0,21	0,14	0,10	0,08
$\gamma_{H,1}$	0,07	0,08	0,11	0,15	0,23	0,00	0,00	0,00	0,17	0,12	0,09	0,07
$\gamma_{H,2}$	0,08	0,11	0,15	0,23	0,33	0,00	0,00	0,00	0,29	0,17	0,12	0,09
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,97	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	45951,91	42320,10	34031,37	29057,31	19628,97	13219,51	11232,27	13729,04	20347,81	29401,05	34422,23	42722,75
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	16188	15234	11595	9982	6325	3643	2635	3539	5829	9261	11294	14682
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	43727	40872	33394	29531	21538	15270	13239	15271	20188	28144	32481	40339
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										336064,3		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Kuchnia			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	^oC
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	392,8	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	2,8	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	19444020	J/K
Stała czasowa budynku	τ	6,5	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,7	-
-	a_H	1,4	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, ^oC	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	6845	6442	4903	4221	2675	1541	1114	1496	2465	3916	4776	6209
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	6845	6442	4903	4221	2675	1541	1114	1496	2465	3916	4776	6209
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	710	945	1524	2054	2642	2649	2753	2486	1698	1354	837	651
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	818	739	818	792	818	792	818	818	792	818	792	818
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1528	1684	2342	2846	3461	3441	3571	3304	2490	2172	1629	1470
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,13	0,24	0,34	0,66	1,14	1,64	1,13	0,52	0,28	0,17	0,12
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,12	0,19	0,29	0,50	0,00	0,00	0,00	0,40	0,23	0,15	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,12	0,19	0,29	0,50	0,90	0,00	0,00	0,00	0,82	0,40	0,23	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,95	0,90	0,85	0,70	0,55	0,44	0,55	0,76	0,88	0,93	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	11915,60	10992,08	7487,01	5846,00	2791,98	1122,63	599,23	1100,09	2914,83	5752,96	7819,66	10731,38
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	6537	6152	4682	4031	2554	1471	1064	1429	2354	3740	4561	5929
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	13383	12593	9586	8252	5229	3012	2179	2925	4819	7656	9337	12138
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										69073,5		

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A**	**V**	**t**	**Zapotrzebowanie na ciepło**
	-	m^2	m^3	^oC	kWh/rok
1	Segmenty	12121,52	37573,25	19,50	891447,13
2	Rekreacja	886,50	1950,30	20,00	48829,38
3	Część basenowa	823,70	2800,58	20,00	45812,08
4	Hala	2153,70	10715,22	18,31	158028,84
5	Basen	972,00	6998,40	27,77	336064,32
6	Kuchnia	392,80	1335,52	20,00	69073,46
Całkowite zapotrzebowanie strefy			**$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]**		1549255,21

ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
1	**Ściana zewnętrzna A i B, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,036	0,130	0,036	3,611	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	4	Beton komórkowy	0,370	0,300	1,233	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,53**	-	**5,04**	**0,20**
2	**Ściana zewnętrzna C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,036	0,130	0,036	3,611	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	4	Beton komórkowy 0.6	0,370	0,300	1,233	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,53**	-	**5,04**	**0,20**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
3	**Podłoga na gruncie C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek średni	0,500	0,400	1,250	-
	3	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	4	Papa asfaltowa	0,040	0,180	0,222	-
	5	Styropian	0,020	0,040	0,500	-
	6	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	7	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,72**	-	**2,27**	**0,44**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
	Strop zewnętrzny A, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Wełna mineralna granulowana	0,180	0,040	4,500	-
	3	Lepik asfaltowy	0,100	0,180	0,556	-
	4	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	5	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
4	6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	7	Pustka powietrzna	0,200	0,000	0,150	-
	8	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,045	1,111	-
	9	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	10	Strop SP	0,265	0,460	0,576	-
	11	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,90**	-	**7,31**	**0,22**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
5	**Podłoga na gruncie AB, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek średni	0,500	0,400	1,250	-
	3	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	4	Papa asfaltowa	0,040	0,180	0,222	-
	5	Styropian	0,020	0,040	0,500	-
	6	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	7	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,72**	-	**2,27**	**0,44**
6	**Strop nad przejazdem , przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Wykładzina podłogowa	0,010	0,170	0,059	-
	3	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	4	Styropian 40	0,020	0,040	0,500	-
	5	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	6	Strop SP	0,265	0,460	0,576	-
	7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,045	1,111	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	9	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,42**	-	**2,58**	**0,39**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
7	**Ściana fundamentowa C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Płyta XPS	0,100	0,035	2,857	-
	3	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	4	Styropian 10	0,040	0,045	0,889	-
	5	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,47**	-	**4,08**	**0,24**
8	**Ściana zewnętrzna piwnica C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,036	0,140	0,036	3,889	-
	3	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	4	Styropian 10	0,040	0,045	0,889	-
	5	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,51**	-	**5,15**	**0,19**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
9	**Ściana wewnętrzna hala basen, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	3	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	4	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,100	0,000	0,000	-
	5	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	6	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,90**	-	**2,51**	**0,72**
10	**Ściana zewnętrzna basen hala, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,036	0,100	0,036	2,778	-
	3	Styropian 10	0,060	0,060	1,000	-
	4	Beton komórkowy 0.6	0,370	0,300	1,233	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,53**	-	**5,18**	**0,19**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
11	**Strop zewnętrzny basen hala, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Płyta termoizolacyjna PIR	0,090	0,024	3,750	-
	3	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	4	Beton z żużlu paleniskowego 1200	0,300	0,700	0,429	-
	5	Styropian	0,120	0,048	2,500	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,54**	-	**6,99**	**0,14**
12	**Ściana fundamentowa basen, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Płyta XPS	0,130	0,035	3,714	-
	3	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	4	Beton z żużlu paleniskowego 1200	0,100	0,500	0,200	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,53**	-	**4,22**	**0,24**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
13	**Strop zewnętrzny C, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Styropapa	0,150	0,040	3,750	-
	3	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	5	Styropian 10	0,120	0,045	2,667	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,34**	-	**6,76**	**0,15**
14	**Strop wewnętrzny basen, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	2	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	3	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,30**	-	**0,38**	**2,66**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
15	**Podłoga na gruncie D, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Płyta styropianowa 0,036	0,090	0,036	2,500	-
	3	Piasek średni	0,200	0,400	0,500	-
	4	Żelbet 2500	0,300	1,700	0,176	-
	5	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa asfaltowa	0,020	0,180	0,111	-
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,71**	-	**3,55**	**0,28**
16	**Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Mur z cegły dziurawki	0,200	0,620	0,323	-
	3	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,20**	-	**0,58**	**1,72**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
17	**Strop zewnętrzny B1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Wełna mineralna granulowana	0,150	0,040	3,750	-
	3	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	4	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	6	Pustka powietrzna	0,200	0,000	0,150	-
	7	Mur z cegły kratówki	0,060	0,560	0,107	-
	8	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,110	0,045	2,444	-
	9	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	10	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,62**	-	**6,87**	**0,21**
18	**Strop wewnętrzny A, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	2	Wykładzina podłogowa	0,010	0,170	0,059	-
	3	Podkład cementowy	0,035	1,050	0,033	-
	4	Styropian 40	0,020	0,040	0,500	-
	5	Strop SP	0,265	0,460	0,576	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,33**	-	**1,37**	**0,73**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
19	**Ściana fundamentowa A, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Płyta XPS	0,100	0,035	2,857	-
	3	Beton	0,300	0,500	0,600	-
	4	Styropian	0,020	0,045	0,444	-
	5	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,43**	-	**4,04**	**0,25**
20	**Ściana zewnętrzna AB piwnica, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,036	0,140	0,036	3,889	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,640	0,560	1,143	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,80**	-	**5,23**	**0,19**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)
21	**Strop zewnętrzny D, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Płyta termoizolacyjna PIR	0,090	0,024	3,750	-
	3	Papa asfaltowa	0,030	0,180	0,167	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,040	1,000	0,040	-
	5	Styropian 10	0,120	0,045	2,667	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,28**	-	**6,76**	**0,15**
22	**Drzwi zewnętrzne przeszklone, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**1,3**
23	**Drzwi zewnętrzne stal, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**1,1**
24	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**1,3**
25	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**0,9**
26	**Drzwi zewnętrzne stal, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**1,3**
27	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**0,9**
28	**Drzwi zewnętrzne przeszklone, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**1,3**
29	**Okno zewnętrzne basen hala, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**0,9**
30	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**2,8**

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Segmenty												
Rodzaj budynku:				Oświata								
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Segmenty	12514,32	38908,77	0,20	25228,86	0,20	7781,75	0,20	5045,77	0,80	7781,75	0,80	5621,38

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Rekreacja												
Rodzaj budynku:				Usługi								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Rekreacja	886,50	1950,30	0,50	3271,13	0,50	0,17	0,50	0,00	0,50	390,06	0,50	610,23

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Część basenowa												
Rodzaj budynku:				Usługi								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Część basenowa	823,70	2800,58	0,50	5137,50	0,50	12,95	0,50	0,00	0,50	560,12	0,50	951,76

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Hala												
Rodzaj budynku:				Sport								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\bullet(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Hala	2153,70	10715,22	0,33	10912,50	0,33	6,90	0,33	0,00	0,67	0,00	0,67	1201,13

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Basen												
Rodzaj budynku:				Sport								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\bullet(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Basen	972,00	6998,40	0,33	6356,25	0,33	2,02	0,33	0,00	0,67	1399,68	0,67	1012,01

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Kuchnia												
Rodzaj budynku:				Oświata								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\bullet(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
1 B1	392,80	1335,52	0,20	5008,20	0,20	53,42	0,20	0,00	0,80	267,10	0,80	408,67

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Segmenty												
Temperatura wewnętrzna strefy						θ_i		19,50		°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze						A_f		12121,5		m^2		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi						q_{int}		3,2		W/m^2		
Pojemność cieplna budynku						C_m		1144621756		J/K		
Stała czasowa budynku						τ		36,0		h		
Udział granicznych potrzeb ciepła						$\gamma_{H,lim}$		1,3		-		
-						a_H		3,4		-		
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	50200	47286	35616	30533	18879	10403	7163	10032	17344	28204	34698	45419
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	50200	47286	35616	30533	18879	10403	7163	10032	17344	28204	34698	45419
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	13098	17677	32321	45397	63060	63831	66140	57464	37202	26392	15755	11472
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	28859	26066	28859	27928	28859	27928	28859	28859	27928	28859	27928	28859
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	41957	43743	61180	73325	91919	91759	94999	86323	65130	55251	43683	40331
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,30	0,34	0,62	0,87	1,77	3,21	4,82	3,13	1,37	0,71	0,46	0,32
$\gamma_{H,1}$	0,31	0,32	0,48	0,75	1,32	0,00	0,00	0,00	1,04	0,59	0,39	0,31
$\gamma_{H,2}$	0,32	0,48	0,75	1,32	2,49	0,00	0,00	0,00	2,25	1,04	0,59	0,39
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,91	0,82	0,53	0,31	0,21	0,31	0,64	0,88	0,96	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	96567,61	86978,36	42047,29	23679,54	3523,15	376,52	74,28	390,83	5930,38	28764,59	53430,11	85124,51
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	89920	84618	64408	55449	35131	20237	14638	19657	32379	51442	62735	81555
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	140120	131904	100023	85983	54010	30640	21801	29689	49724	79646	97433	126974
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										426887,2		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Rekreacja			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	886,5	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	6,5	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	146272500	J/K
Stała czasowa budynku	τ	56,0	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	4,7	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	1843	1734	1320	1137	720	415	300	403	664	1054	1286	1672
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1843	1734	1320	1137	720	415	300	403	664	1054	1286	1672
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	72	93	159	216	287	289	301	267	183	136	84	64
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	4287	3872	4287	4149	4287	4149	4287	4287	4149	4287	4149	4287
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4359	3966	4446	4365	4574	4438	4589	4554	4331	4424	4233	4352
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,38	0,36	0,53	0,61	1,01	1,70	2,43	1,80	1,04	0,67	0,52	0,41
$\gamma_{H,1}$	0,37	0,37	0,45	0,57	0,81	0,00	0,00	0,00	0,85	0,59	0,47	0,39
$\gamma_{H,2}$	0,39	0,45	0,57	0,81	1,35	0,00	0,00	0,00	1,42	0,85	0,59	0,47
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,98	0,96	0,82	0,57	0,41	0,54	0,81	0,95	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	7272,14	6975,41	3975,63	2965,41	774,16	91,71	16,75	72,97	668,23	2454,57	3959,12	6212,53
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	9761	9186	6992	6019	3814	2197	1589	2134	3515	5584	6810	8853
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	11604	10920	8312	7156	4534	2612	1889	2537	4179	6639	8096	10525
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										35438,6		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Część basenowa			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	823,7	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	377048178	J/K
Stała czasowa budynku	τ	200,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-	a_H	14,4	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	-6863	-6458	-4916	-4232	-2681	-1545	-1117	-1500	-2471	-3926	-4788	-6225
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	3264,07	2948,19	3264,07	3158,77	3264,07	3158,77	3264,07	3264,07	3158,77	3264,07	3158,77	3264,07
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-3599	-3510	-1652	-1073	583	1614	2147	1764	687	-662	-1629	-2961
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	332	424	857	1243	1730	1735	1806	1505	995	708	411	291
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	3371	3044	3371	3262	3371	3262	3371	3371	3262	3371	3262	3371
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3702	3468	4227	4505	5101	4997	5176	4876	4257	4079	3673	3662
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,44	0,71	0,87	1,56	2,66	3,80	2,67	1,41	0,85	0,63	0,48
$\gamma_{H,1}$	0,44	0,44	0,57	0,79	1,22	0,00	0,00	0,00	1,13	0,74	0,56	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,57	0,79	1,22	2,11	0,00	0,00	0,00	2,04	1,13	0,74	0,56
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,64	0,38	0,26	0,37	0,71	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4659,12	4399,82	1770,31	744,63	1,96	0,00	0,00	0,00	6,13	771,48	2162,06	3921,59
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	15224	14327	10905	9388	5948	3426	2478	3328	5482	8710	10622	13808
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	8361	7868	5989	5156	3267	1882	1361	1828	3011	4783	5833	7584
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										18437,1		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Hala			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18,31	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	2153,7	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,6	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	621905628	J/K
Stała czasowa budynku	τ	94,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-	a_H	7,3	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	9206	8693	6371	5400	3117	1487	839	1397	2837	4930	6210	8276
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	133,84	120,88	133,84	129,52	133,84	129,52	133,84	133,84	129,52	133,84	129,52	133,84
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	9340	8814	6504	5530	3251	1617	973	1531	2966	5064	6340	8410
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	2851	3984	7126	9994	13982	14211	14670	12909	8139	5739	3421	2479
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet 10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	5833	5268	5833	5644	5833	5644	5833	5833	5644	5833	5644	5833
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8683	9252	12958	15639	19815	19855	20503	18742	13784	11572	9065	8311
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,32	0,36	0,70	0,99	2,18	4,57	8,36	4,59	1,66	0,80	0,50	0,34
$\gamma_{H,1}$	0,33	0,34	0,53	0,84	1,58	0,00	0,00	0,00	1,23	0,65	0,42	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,34	0,53	0,84	1,58	3,37	0,00	0,00	0,00	3,13	1,23	0,65	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,88	0,46	0,22	0,12	0,22	0,60	0,95	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	18223,55	16157,82	5953,80	1964,50	16,85	0,05	0,00	0,05	81,65	3383,73	9113,35	15879,70
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	19213	18080	13762	11848	7507	4324	3128	4200	6919	10992	13405	17426
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	28419	26773	20133	17248	10624	5811	3967	5597	9755	15922	19615	25702
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										70775,1		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Basen			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	27,77	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	972,0	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,6	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	282259838	J/K
Stała czasowa budynku	τ	42,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,9	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\bullet H_{tr}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_m$ kWh/m-c	17881	16647	14155	12693	9878	7550	6885	7618	9323	12261	13757	16659
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\bullet H_{zy}\bullet(\theta_i-\theta_{i,yz})\bullet t_m$ kWh/m-c	23,98	21,66	23,98	23,21	23,98	23,21	23,98	23,98	23,21	23,98	23,21	23,98
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	17905	16669	14179	12716	9902	7573	6909	7642	9346	12285	13780	16683
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	993	1459	2587	3604	5219	5368	5514	4926	2981	1966	1175	835
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\bullet10^{-3}\bullet A_f\bullet t_m$ kWh/m-c	2632	2378	2632	2547	2632	2547	2632	2632	2547	2632	2547	2632
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3625	3837	5219	6151	7851	7915	8146	7558	5528	4598	3722	3467
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,10	0,17	0,22	0,36	0,47	0,53	0,44	0,27	0,17	0,12	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,13	0,19	0,29	0,00	0,00	0,00	0,22	0,14	0,11	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,13	0,19	0,29	0,41	0,00	0,00	0,00	0,36	0,22	0,14	0,11
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,97	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	36294,34	33328,77	26385,09	22199,30	14297,63	9173,88	7572,29	9637,10	15310,21	22777,73	26991,64	33725,05
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\bullet H_{ve}\bullet(\theta_i-\theta_e)\bullet t_M$ kWh/m-c	16188	15234	11595	9982	6325	3643	2635	3539	5829	9261	11294	14682
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	34069	31881	25750	22675	16203	11193	9520	11157	15152	21522	25051	31342
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										257693,0		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Kuchnia			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	392,8	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	2,8	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	19444020	J/K
Stała czasowa budynku	τ	9,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,6	-
-	a_H	1,6	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	2944	2771	2109	1816	1150	663	479	644	1060	1684	2054	2670
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2944	2771	2109	1816	1150	663	479	644	1060	1684	2054	2670
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	710	945	1524	2054	2642	2649	2753	2486	1698	1354	837	651
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	818	739	818	792	818	792	818	818	792	818	792	818
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1528	1684	2342	2846	3461	3441	3571	3304	2490	2172	1629	1470
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,19	0,34	0,49	0,93	1,61	2,31	1,59	0,73	0,40	0,25	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,17	0,27	0,42	0,71	0,00	0,00	0,00	0,56	0,32	0,21	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,17	0,27	0,42	0,71	1,27	0,00	0,00	0,00	1,16	0,56	0,32	0,21
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,94	0,87	0,81	0,64	0,47	0,36	0,47	0,71	0,85	0,92	0,95
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	8022,05	7333,07	4744,51	3542,62	1498,86	527,92	256,31	518,87	1647,76	3581,24	5118,10	7201,55
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	6537	6152	4682	4031	2554	1471	1064	1429	2354	3740	4561	5929
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	9481	8922	6791	5847	3704	2134	1543	2073	3414	5424	6615	8599
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										43992,9		

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A**	**V**	**t**	**Zapotrzebowanie na ciepło**
	-	m^2	m^3	^oC	kWh/rok
1	Segmenty	12121,52	37573,25	19,50	426887,17
2	Rekreacja	886,50	1950,30	20,00	35438,63
3	Część basenowa	823,70	2800,58	20,00	18437,10
4	Hala	2153,70	10715,22	18,31	70775,05
5	Basen	972,00	6998,40	27,77	257693,03
6	Kuchnia	392,80	1335,52	20,00	43992,86
Całkowite zapotrzebowanie strefy			**$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]**		853223,85

ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ

Ogrzewanie i ciepła woda użytkowa przed i po modernizacji		
Ciepło sieciowe z kogeneracji		
Opłata zmienna za pobrane ciepło netto	15,60	zł/GJ
Opłata zmienna za usługi przesyłowe PEC netto	18,81	zł/GJ
Opłata zmienna za usługi przesyłowe ET netto	2,21	zł/GJ
Opłata zmienna brutto	**45,04**	**zł/GJ**
Opłata stała za moc zamówioną netto	3 758,34	zł/MW/mc
Opłata stała za usługi przesyłowe PEC netto	4 042,66	zł/MW/mc
Opłata stała za usługi przesyłowe ET netto	473,07	zł/MW/mc
Opłata stała brutto	**10 177,11**	**zł/MW/mc**

Energia elektryczna		
Grupa taryfowa	C21	
Opłata za energię elektryczną czynną całodobową netto	0,36150	zł/kWh
Stawka jakościowa całodobowa netto	0,01330	zł/kWh
Składnik zmienny stawki sieciowej netto	0,14220	zł/kWh
Opłata OZE netto	0	zł/kWh
Opłata kogeneracyjna netto	0,00139	zł/kWh
Opłata zmienna brutto	**0,63762**	**zł/kWh**
	177,12	**zł/GJ**
Składnik stały stawki sieciowej netto	9,34	zł/kW/mc
Stawka opłaty przejściowej netto	0,08	zł/kW/mc
Opłata stała brutto	**11586,60**	**zł/MW/mc**
Opłata handlowa netto	20,50	zł/mc
Stawka opłaty abonamentowej netto	9,50	zł/mc
Opłata abonamentowa brutto	**36,90**	**zł/mc**

ZAŁĄCZNIK 4 OBLICZENIA INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

Qk	3153,63	GJ/rok
	876008,33	kWh/rok
	73000,69	kWh/m-c
	2398,38	kWh/d

Sprawność zbiornika	0,85
Straty przesyłu	0,7
Sprawność optyczna kolektora	0,823
Powierzchnia kolektorów	542,30 m^2

Miesiąc	Insolacja miesięczna i dniowa		Współczynnik wykorzystania	Dzienny uzysk energii cieplnej	Średnia dobowa produkcja ciepła z kolektorów słonecznych	Ciepło z innego źródła	Współczynnik pokrycia	Produkcja z innego źródła
	$Wh/m^2/m-c$	$kWh/m^2/d$	-	$kWh/m^2/d$	kWh/doba	kWh/doba	%	%
styczeń	32637	1,05	0,2	0,17	93,98	2304,40	3,92	96,08
luty	46991	1,68	0,2	0,28	149,80	2248,58	6,25	93,75
marzec	73128	2,36	0,5	0,97	526,42	1871,96	21,95	78,05
kwiecień	103617	3,45	0,7	1,99	1079,06	1319,32	44,99	55,01
maj	131380	4,24	0,7	2,44	1324,05	1074,33	**55,21**	44,79
czerwiec	133735	4,31	0,8	2,84	1540,33	858,05	**64,22**	35,78
lipiec	134887	4,35	0,8	2,86	1553,60	844,79	**64,78**	35,22
sierpień	124085	4,00	0,7	2,31	1250,53	1147,85	**52,14**	47,86
wrzesień	76695	2,56	0,6	1,26	684,60	1713,78	28,54	71,46
październik	66289	2,14	0,4	0,70	381,75	2016,63	15,92	84,08
listopad	39437	1,31	0,3	0,32	176,01	2222,37	7,34	92,66
grudzień	30422	0,98	0,2	0,16	87,60	2310,78	3,65	96,35

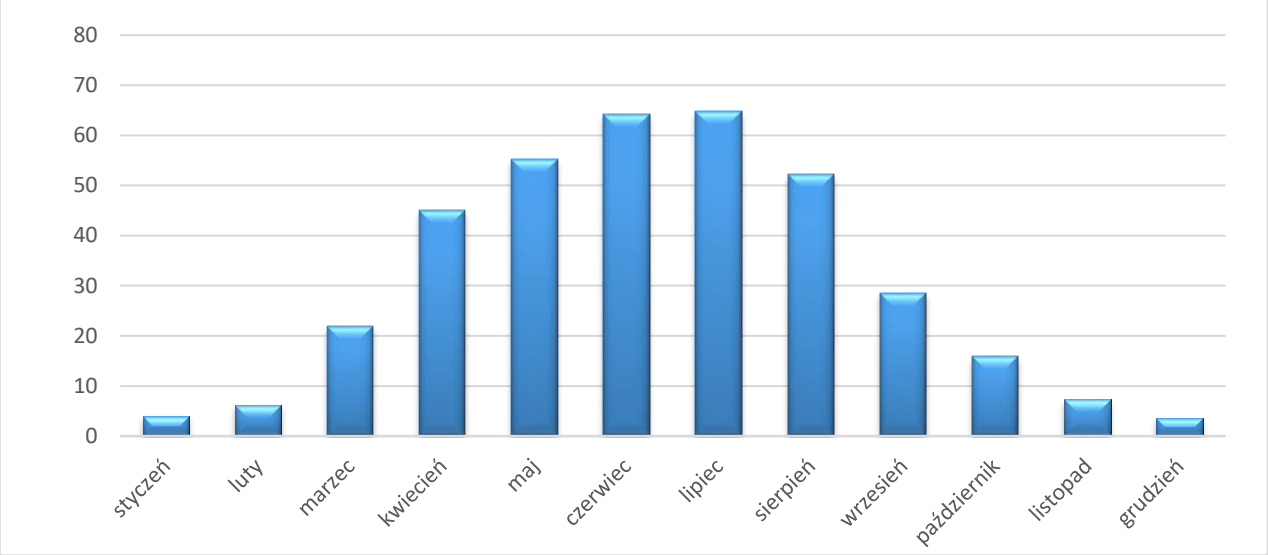
Stacja aktynometryczna: Jelenia Góra

Zadany metraż kolektorów: 542,30 m^2

Średni stopień pokrycia: 30,74%

Koszt jedn. Kolektorów słonecznych: 893,00 zł/m^2

Koszt kolektorów słonecznych: 486 773,90 zł



Rysunek 1 Stopień pokrycia zapotrzebowania na energię cieplną na potrzeby podgrzewu c.w.u. w przeciągu roku

ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Analizie podlegać będzie dachowa instalacja fotowoltaiczna usytuowana na dachu budynku. W celu wyznaczenia parametrów projektowanej instalacji została początkowo wyznaczona maksymalna ilość paneli słonecznych, które jako instalacja spełniałyby warunki mikroinstalacji o mocy do 50 kV.

Do obliczeń przyjęto panele o wymiarach 1,05 x 1,59 m, mocy nominalnej 330 Wp i sprawności całorocznej 19,7%. Maksymalna ilość paneli składająca się na mikroinstalację o mocy do 50 kV wynosi 150 sztuk.

Przed realizacją przedsięwzięcia należy dokonać analizy nośności dachu.

Instalacja typu on-grid przyłączona będzie do sieci elektroenergetycznej zgodnie z definicją prosumenta.

Inwestor będzie wytwarzać energię ze źródeł odnawialnych wyłącznie na własne potrzeby, czyli będzie jednocześnie producentem oraz konsumentem energii. Nie wystąpią tu żadne korzyści materialne pochodzące ze sprzedaży energii elektrycznej do sieci. W myśl obowiązującej ustawy o odnawialnych źródłach energii Prosument nie może sprzedawać energii do sieci, rozliczenie z zakładem energetycznym odbywać się więc bezgotówkowo w tzw. systemie opustów. Biorąc pod uwagę wielkość instalacji za każdą 1 kWh oddaną do sieci inwestor będzie mógł odebrać 0,7 kWh. Z zakładem energetycznym inwestor rozliczać się będzie na zasadzie bilansu po zakończeniu okresu rozliczeniowego.

Zgodnie z powszechnie przyjętymi danymi literaturowymi przyjęto zużycie bezpośrednie produkowanej energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia na poziomie 30%, przy czym pozostałe 70% produkowanej energii zostaje oddane do sieci. Roczne zapotrzebowanie na moc elektryczną na potrzeby oświetlenia po modernizacji szacuje się na wartość 256 084 kWh.

Wielkość instalacji fotowoltaicznej dobiera się na podstawie całorocznego zapotrzebowania na energię elektryczną, aby – zgodnie z założeniami programu prosumenckiego – pokryć całościowe zapotrzebowanie na energię w budynku. Produkcja energii elektrycznej jest zależna od nasłonecznienia, średniego natężenia promieniowania oraz liczby godzin dziennych, w których operuje słońce. Na podstawie danych meteorologicznych dla określonej lokalizacji wyliczono miesięcznie nasłonecznienie padające na powierzchnię panelu ustawionego pod kątem 30^{o}, zorientowanego na południe.

Tabela 1 Średnie nasłonecznienie wieloletnie na podstawie danych dla miasta Jelenia Góra

Stacja aktynometryczna Jelenia Góra			
Miesiąc	**Liczba godzin dziennych**	**Kierunek S**	
		Miesięczne nasłonecznienie $I_{S30°}$	**Średnie natężenie promieniowania**
	h/m-c	Wh/m^2	W/m^2
Styczeń	30 520	256	119,02
Luty	44 194	273	161,69
Marzec	71 499	362	197,70
Kwiecień	103 029	410	251,09
Maj	134 520	477	281,87
Czerwiec	138 270	487	283,96
Lipiec	138 873	486	285,51
Sierpień	125 406	437	287,25
Wrzesień	75 922	363	209,15
Październik	63 078	313	201,41
Listopad	37 051	253	146,19
Grudzień	28 087	241	116,71
Suma	990 449	4 359	-

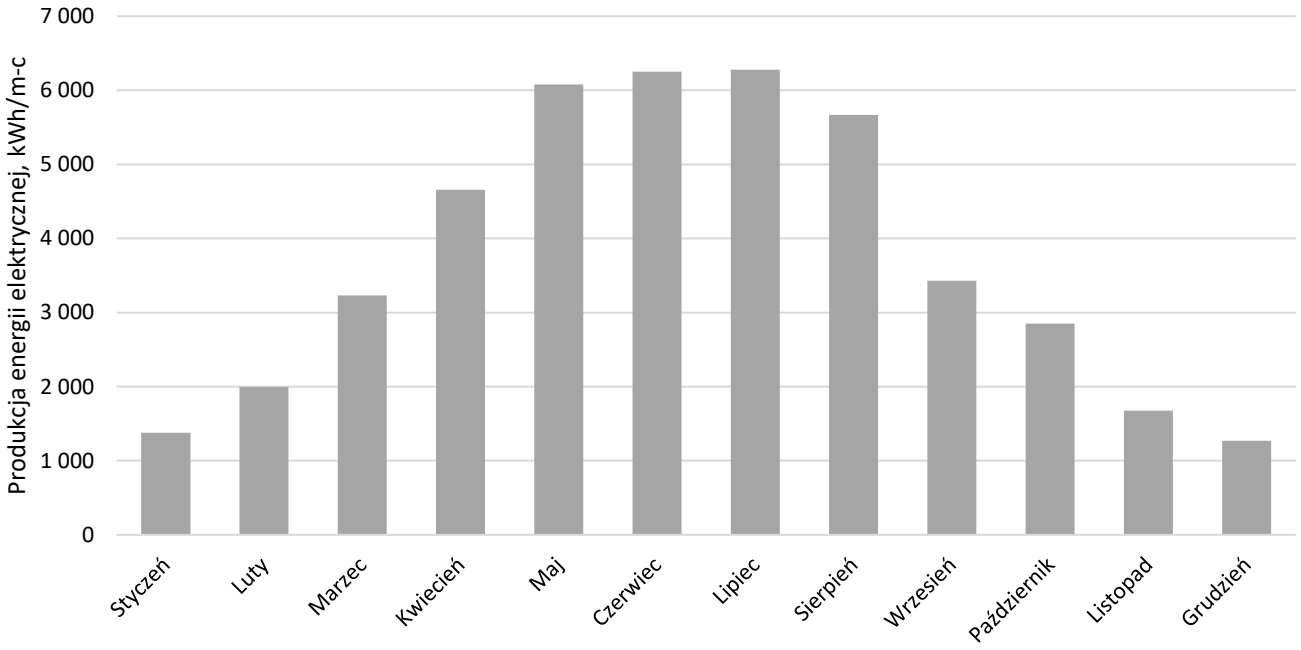
System fotowoltaiczny składać się będzie ze **150 modułów fotowoltaicznych** ustawionych pod kątem 30^o w kierunku południowym, o łącznej mocy instalacji 49,50 kWp (150 paneli o mocy nominalnej 330 Wp). Łączna powierzchnia paneli wyniesie 249,00 m^2 (wymiary paneli wynoszą 1,59m x 1,05m).

Tabela 2 Dane techniczne analizowanej instalacji PV

Moc nominalna panelu PV	330	Wp
Sprawność całoroczna	19,7	%
Ilość modułów	150	sztuk
Powierzchnia modułu	1,66	m^2
Temperaturowy współczynnik straty mocy	0,43	%/°C
Strata na przesyle energii elektrycznej	3	%
Sprawność wewnętrzna	95	%
Roczna utrata mocy	0,7	%
Powierzchnia paneli	249,00	m^2
Moc instalacji	49 500	Wp
	49,50	kWp
Nakłady inwestycyjne	225 225,00	zł

Tabela 3 Szacowana produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną

Miesiąc	Produkcja energii elektrycznej
	kWh/m-c
Styczeń	1 379,58
Luty	1 997,67
Marzec	3 231,92
Kwiecień	4 657,15
Maj	6 080,62
Czerwiec	6 250,13
Lipiec	6 277,38
Sierpień	5 668,64
Wrzesień	3 431,85
Październik	2 851,27
Listopad	1 674,79
Grudzień	1 269,60
Suma	44 770,61



Rysunek 2 Szacowana produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną

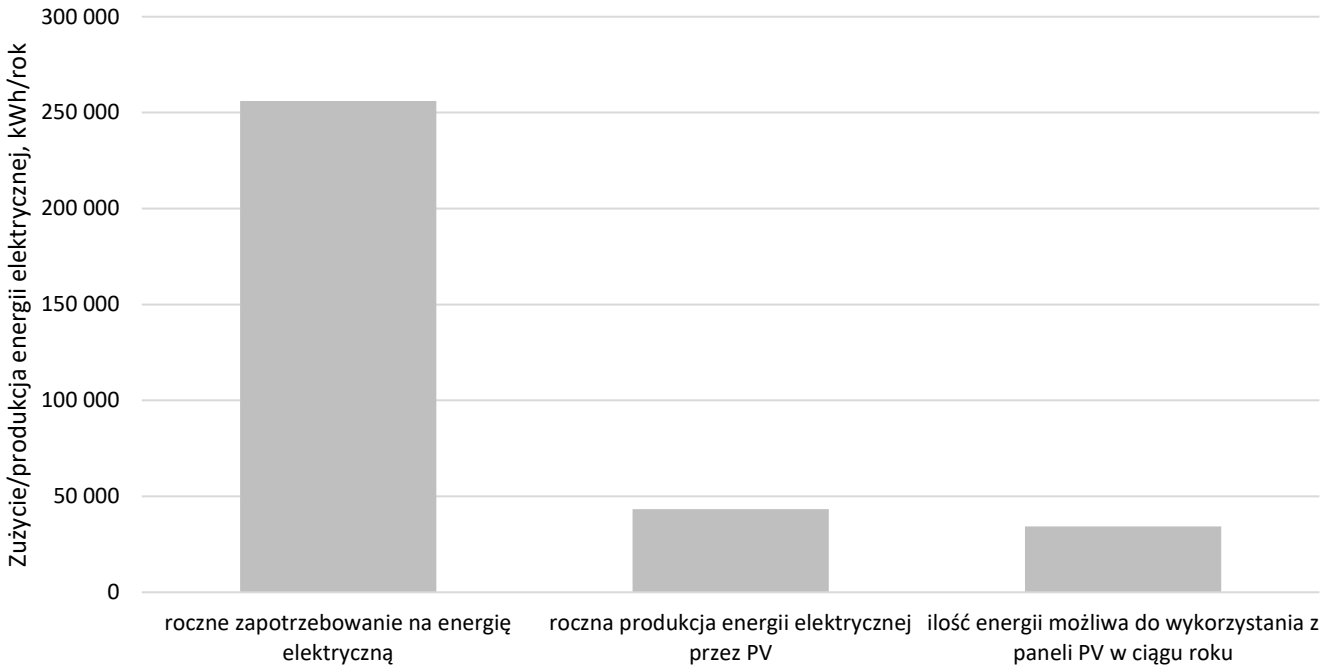
W celu określenia opłacalności przedsięwzięcia budowy instalacji fotowoltaicznej na podstawie rozliczeń rocznych określono koszty energii elektrycznej ponoszone przez inwestora:

Tabela 4 Taryfa za energię elektryczną

Energia elektryczna		
Grupa taryfowa	C21	
Opłata za energię elektryczną czynną całodobową netto	0,36150	zł/kWh
Stawka jakościowa całodobowa netto	0,01330	zł/kWh
Składnik zmienny stawki sieciowej netto	0,14220	zł/kWh
Opłata OZE netto	0	zł/kWh
Opłata kogeneracyjna netto	0,00139	zł/kWh
Opłata zmienna brutto	**0,63762**	**zł/kWh**
	177,12	**zł/GJ**
Składnik stały stawki sieciowej netto	9,34	zł/kW/mc
Stawka opłaty przejściowej netto	0,08	zł/kW/mc
Opłata stała brutto	**11586,60**	**zł/MW/mc**
Opłata handlowa netto	20,50	zł/mc
Stawka opłaty abonamentowej netto	9,50	zł/mc
Opłata abonamentowa brutto	**36,90**	**zł/mc**

Tabela 5 Analiza ekonomiczna wytwarzania energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną na zasadach prosumenckich

Produkcja energii z PV	43 386,34	kWh/rok
Zużycie bezpośrednie (10%)	13 015,90	kWh/rok
Wysłane do sieci (90%) i odbiór z sieci (70% wartości)	21 259,31	kWh/rok
Suma wykorzystanej produkcji energii elektrycznej	34 275,21	kWh/rok
Koszt instalacji PV	225 225,00	zł
Opłata zmienna za energię elektryczną	0,638	zł/kWh
Oszczędności		
1. zużycie bezpośrednie	8 299,20	zł/rok
2. darmowy odbiór z sieci (70% energii wysyłanej do sieci)	13 555,35	zł/rok
Razem (1+2)	21 854,55	zł/rok
SPBT	10,31	lat



Rysunek 3 Szacowane zużycie energii elektrycznej oraz produkcja energii przez instalację PV

Według obliczeń czas zwrotu powyższej instalacji wynosi około 10 lat. Biorąc pod uwagę żywotność obecnie dostępnych modułów fotowoltaicznych, wynoszącą ponad 25 lat, oraz przewidywany wzrost cen za energię elektryczną, można stwierdzić, że instalacja powyższa jest ekonomicznie opłacalna. Aktualne przepisy prawne dotyczące OZE pozwalają na produkcję energii elektrycznej na potrzeby własne w stosunku prosumenckim, dzięki czemu nadwyżka produkowanej energii elektrycznej może zostać oddana do sieci, a następnie odebrana z niej z 30% stratą w chwili, gdy instalacja osiąga niewystarczającą moc. Pozwala to na efektywne wykorzystanie możliwości instalacji fotowoltaicznej oraz jej opłacalną pracę w przeciągu całego roku. Proponuje się instalację typu on-grid z bilansowym oddawaniem energii do sieci, trójfazową z możliwością bilansowania międzyfazowego.

ZAŁĄCZNIK 6 MODERNIZACJA OŚWIETLENIA

SEGMENT A1

Pomieszczenie:	**A1**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		100,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		825,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		536,25	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		14,00	14,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		1,40	0,14	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		7 507,50	10 741,50	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	1,26	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		5 320,00	532,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		53,20	1,06	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		5,00	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**266,00**	**24,53**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		194,66	19,47	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	175,19	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	241,47	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		3 394,16	339,42	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	3 054,74	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		3 854,82	383,41	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**3 471,41**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**322,81**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A1**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		150,00	16,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		2 000,00	1 521,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		1 300,00	1 414,53	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		6,00	6,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,90	0,10	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		7 800,00	8 487,18	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,80	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		3 420,00	364,80	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		22,80	0,46	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		17,22	35,34	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**392,62**	**16,11**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		125,14	13,90	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	111,23	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	376,50	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		2 181,96	232,74	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 949,22	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		2 699,73	262,76	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**2 436,97**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**212,03**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A1**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		60,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		660,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		429,00	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		10,00	10,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,60	0,10	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		4 290,00	7 672,50	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,50	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		2 280,00	380,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		38,00	0,76	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		14,76	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**560,88**	**17,52**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		83,42	13,90	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	69,52	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	543,36	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 454,64	242,44	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 212,20	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		2 098,94	273,86	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**1 825,08**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**230,58**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,13**	**lat**

Pomieszczenie:	**A1**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		180,00	90,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		7,20	3,15	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		368 550,00	374 976,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	4,05	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		27 360,00	11 970,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		45,60	6,84	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 382,57**	**7 787,26**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		1 001,09	437,98	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	563,11	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-6 404,69	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		17 455,68	7 636,86	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	9 818,82	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		19 839,34	15 862,10	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**3 977,24**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**102 463,92**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**25,76**	**lat**

Pomieszczenie:	**A1**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		69,00	36,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		5,52	2,52	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		282 555,00	299 980,80	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,00	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		20 976,00	9 576,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		34,96	2,74	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 059,97**	**3 114,90**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		767,50	350,38	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	417,12	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-2 054,93	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		13 382,69	6 109,49	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	7 273,20	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		15 210,16	9 574,77	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**5 635,39**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**40 985,57**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**7,28**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	43 702,99	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	26 356,90	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	17 346,09	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	144 214,90	zł

Zużycie energii przed modernizacją	59 356,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	22 822,80	kWh/rok

SEGMENT A2

Pomieszczenie:	**A2**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		138,00	69,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		5,52	2,42	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		282 555,00	287 481,60	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,11	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		20 976,00	9 177,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		34,96	5,24	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 059,97**	**5 970,23**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		767,50	336,48	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	431,02	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-4 910,26	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		13 382,69	5 854,93	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	7 527,76	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		15 210,16	12161,63	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**3 048,53**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**78 555,67**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**25,77**	**lat**

Pomieszczenie:	**A2**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		241,00	120,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		19,28	8,40	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		986 895,00	999 936,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	10,88	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		73 264,00	31 920,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		122,11	9,12	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**3 702,21**	**10 383,01**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		2 680,69	1 167,95	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	1 512,76	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-6 680,80	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		46 742,43	20 364,96	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	26 377,47	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		53 125,33	31 915,91	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**21 209,43**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**136 618,56**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,44**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	68 335,49	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	44 077,54	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	24 257,95	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	215 174,20	zł
Zużycie energii przed modernizacją	94 240,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	41 097,00	kWh/rok

SEGMENT A3

Pomieszczenie:	**A3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		100,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		825,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		536,25	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		47,00	47,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		4,70	0,47	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		25 203,75	36 060,75	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	4,23	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		17 860,00	1 786,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		178,60	3,57	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		5,00	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**893,00**	**82,36**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		653,49	63,35	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	588,14	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	810,64	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		11 394,68	1 139,47	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	10 255,21	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		12 941,17	1 288,18	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**11 652,99**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**1 083,71**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		150,00	16,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		2 000,00	1 521,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		1 300,00	1 414,53	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		6,00	6,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,90	0,10	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		7 800,00	8 487,18	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,80	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		3 420,00	364,80	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		22,80	0,46	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		17,22	35,34	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**392,62**	**16,11**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		125,14	13,90	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	111,23	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	376,50	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		2 181,96	232,74	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 949,22	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		2 699,72	262,76	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**2 436,96**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**212,03**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		60,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		660,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		429,00	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		14,00	14,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,84	0,14	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		6 006,00	10 741,50	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,70	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		3 192,00	532,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		53,20	1,06	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		14,76	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**785,23**	**24,53**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		116,79	19,47	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	97,33	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	760,70	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		2 0,3650	339,42	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 697,08	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		2 938,52	383,41	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**2 555,11**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**322,81**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,13**	**lat**

Pomieszczenie:	**A3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		41,00	22,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		1,64	0,77	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		83 947,50	91 660,80	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,87	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		6 232,00	2 926,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		10,39	1,67	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**314,92**	**1 903,55**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		228,03	107,06	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	120,96	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-1 588,63	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		3 976,02	1 866,79	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	2 109,23	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		4 518,96	3 877,40	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**641,56**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**25 046,74**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**39,04**	**lat**

Pomieszczenie:	**A3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		121,00	62,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		9,68	4,34	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		495 495,00	516 633,60	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	5,34	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		36 784,00	16 492,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		61,31	4,71	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 858,79**	**5 364,56**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		1 345,91	603,43	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	742,47	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-3 505,77	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		23 468,19	10 521,90	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	12 946,30	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		26 672,89	16 489,89	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**10 183,00**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**70 586,26**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,93**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	49 771,26	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	22 301,64	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	27 469,62	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	97 251,53	zł
Zużycie energii przed modernizacją	67 488,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	22 100,80	kWh/rok

SEGMENT A4

Pomieszczenie:	**A4**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		100,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		825,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		536,25	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		44,00	44,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		4,40	0,44	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		23 595,00	33 759,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,96	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		16 720,00	1 672,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		167,20	3,34	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		5,00	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**836,00**	**77,10**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		611,78	61,18	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	550,60	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	758,90	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		10 667,36	1 066,74	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	9 600,62	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		12 115,14	1 205,01	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**10 910,12**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**1 014,53**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A4**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		150,00	16,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		2 000,00	1 521,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		1 300,00	1 414,53	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		4,00	4,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,60	0,06	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		5 200,00	5 658,12	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,54	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		2 280,00	243,20	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		15,20	0,30	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		17,22	35,34	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**261,74**	**10,74**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		83,42	8,34	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	75,08	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	251,00	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 454,64	155,16	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 299,48	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		1 799,80	174,24	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**1 625,56**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**141,35**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A4**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		60,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		660,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		429,00	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		11,00	11,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,66	0,11	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		4 719,00	8 439,75	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,55	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		2 508,00	418,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		41,80	0,84	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		14,76	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**616,97**	**19,28**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		91,77	15,29	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	76,47	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	597,69	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 600,10	266,68	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 333,42	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		2 308,84	301,26	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**2 007,58**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**253,63**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,13**	**lat**

Pomieszczenie:	**A4**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		81,00	41,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		3,24	1,44	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		165 847,50	170 822,40	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	1,81	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		12 312,00	5 453,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		20,52	3,12	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**622,16**	**3 547,53**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		450,49	200,22	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	250,27	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-2 925,37	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		7 855,06	3 479,01	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	4 376,04	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		8 927,71	7 226,76	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**1 700,94**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**46 678,01**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**27,44**	**lat**

Pomieszczenie:	**A4**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		134,00	67,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		10,72	4,69	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		548 730,00	558 297,60	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	6,03	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		40 736,00	17 822,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		67,89	5,09	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**2 058,49**	**5 797,18**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		1 490,51	652,10	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	838,41	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-3 738,69	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		25 989,57	11 370,44	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	14 619,13	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		29 538,57	17 819,71	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**11 718,85**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**76 278,70**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,51**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	54 690,06	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	26 699,98	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	27 990,08	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	124 366,22	zł
Zużycie energii przed modernizacją	74 556,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	25 608,20	kWh/rok

SEGMENT A5

Pomieszczenie:	**A5**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		100,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		825,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		536,25	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		36,00	36,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		3,60	0,36	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		19 305,00	27 621,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,24	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		13 680,00	1 368,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		136,80	2,74	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		5,00	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**684,00**	**63,09**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		500,54	50,05	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	450,49	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	620,91	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		8 727,84	872,78	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	7 855,06	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		9 912,38	985,96	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**8 926,46**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**830,07**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A5**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		150,00	16,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		2 000,00	1 521,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		1 300,00	1 414,53	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		4,00	4,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,60	0,06	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		5 200,00	5 658,12	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,54	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		2 280,00	243,20	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		15,20	0,30	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		17,22	35,34	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,637	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**261,74**	**10,74**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		83,42	8,34	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	75,08	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	251,00	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 454,64	155,16	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 299,49	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		1 799,80	174,24	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**1 625,56**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**141,35**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**A5**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		60,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		660,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		429,00	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		6,00	6,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,36	0,06	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		2 574,00	4 603,50	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,30	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		1 368,00	228,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		22,80	0,46	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		14,76	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**336,53**	**10,51**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		50,05	8,34	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	41,71	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	326,01	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		872,78	145,46	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	727,32	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		1 259,37	164,32	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**1 095,05**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**138,35**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,13**	**lat**

Pomieszczenie:	**A5**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		36,00	18,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		1,44	0,63	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		73 710,00	74 995,20	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,81	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		5 472,00	2 394,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		9,12	1,37	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**276,51**	**1 557,45**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		200,22	87,60	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	112,62	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-1 280,94	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		3 491,14	1 527,37	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 963,76	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		3 967,86	3 172,42	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**795,45**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**20 492,78**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**25,76**	**lat**

Pomieszczenie:	**A5**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		71,00	36,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		5,68	2,52	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		290 745,00	299 980,80	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,16	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		21 584,00	9 576,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		35,97	2,74	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 090,69**	**3 114,90**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		789,75	350,38	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	439,37	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-2 024,21	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		13 770,59	6 109,49	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	7 661,10	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		15 651,03	9 574,77	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**6 076,26**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**40 985,57**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,75**	**lat**

Pomieszczenie:	**A5**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		136,00	67,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		10,88	4,69	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		556 920,00	558 297,60	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	6,19	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		41 344,00	17 822,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		68,91	5,09	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**2 089,22**	**5 797,18**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		1 512,76	652,10	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	860,66	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-3 707,97	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		26 377,47	11 370,44	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	15 007,04	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		29 979,45	17 819,71	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**12 159,73**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**76 278,70**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,27**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	62 569,89	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	31 891,42	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	30 678,47	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	138 866,82	zł

Zużycie energii przed modernizacją	85 728,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	31 631,20	kWh/rok

SEGMENTY C1,C2,C3

Pomieszczenie:	**C1,C2,C3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		100,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		825,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		536,25	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		110,00	110,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		11,00	1,10	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		58 987,50	84 397,50	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	9,90	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		41 800,00	4 180,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		418,00	8,36	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		5,00	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**2 090,00**	**192,76**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		1 529,44	152,94	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	1 376,50	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	1 897,24	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		26 668,40	2 666,84	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	24 001,56	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		30 287,84	3 012,54	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**27 275,30**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**2 536,33**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,09**	**lat**

Pomieszczenie:	**C1,C2,C3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		60,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		660,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		429,00	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		33,00	33,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		1,98	0,33	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		14 157,00	25 319,25	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	1,65	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		7 524,00	1 254,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		125,40	2,51	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		14,76	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 850,90**	**57,83**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		273,91	45,88	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	228,03	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	1 793,08	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		4 800,31	800,05	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	4 000,26	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		6 925,12	903,77	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**6 021,36**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**760,90**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,13**	**lat**

Pomieszczenie:	**C1, C2, C3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		147,00	73,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		5,88	2,56	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		300 982,50	304 147,20	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,33	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		22 344,00	9 709,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		37,24	5,55	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 129,10**	**6 316,33**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		817,56	355,94	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	461,61	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-5 187,23	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		14 255,47	6 194,34	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	8 061,13	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		16 202,13	12 866,61	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**3 335,51**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**83 109,62**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**24,92**	**lat**

Pomieszczenie:	**C1,C2,C3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		379,00	187,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		30,32	13,09	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		1 552 005,00	1 558 233,60	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	17,23	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		115 216,00	49 742,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		192,03	14,21	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,637	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**5 822,15**	**16 180,19**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		4 215,69	1 820,03	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	2 3595,66	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-10 358,04	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		73 507,81	31 735,40	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	41 772,41	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		83 545,65	49 735,62	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**33 810,03**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**212 897,26**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,30**	**lat**

Pomieszczenie:	**C1,C2,C3**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		18,00	9,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	850,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		1 340,00	1 900,00	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		14,00	10,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,50	0,09	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		18 760,00	19 000,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,41	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		1 915,20	342,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		7,09	0,76	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	959,40	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**215,07**	**729,14**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		69,52	12,51	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	57,01	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-514,08	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 221,90	218,20	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 003,70	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		1 506,49	959,85	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**546,64**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**9 594,00**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**17,55**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	138 467,23	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	67 478,39	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	70 988,84	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	308 898,10	zł

Zużycie energii przed modernizacją	188 799,20	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	65 227,00	kWh/rok

SEGMENT B1

Pomieszczenie:		**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		76,00	38,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		6,08	2,66	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		311 220,00	316 646,40	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	3,42	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		23 104,00	10 108,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		38,51	2,89	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 167,50**	**3 287,95**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		845,36	369,85	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	475,52	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-2 120,45	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		14 740,35	6 448,90	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	8 291,45	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		16 753,22	10 106,70	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**6 646,51**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**43 262,54**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,51**	**lat**

Pomieszczenie:		**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka	panel LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		15,00	12,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		1 155,00	1 250,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		800,00	900,00	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		10 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		24,00	16,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,36	0,19	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		19 200,00	14 400,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,17	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		1 368,00	729,60	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		9,12	1,22	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	314,88	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**276,51**	**382,89**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		50,05	26,42	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	23,64	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-106,38	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		872,78	465,48	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	407,30	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		1 199,35	847,79	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**324,56**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**5 038,08**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**15,52**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	17 952,57	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	10 954,56	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	6 998,01	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	48 300,62	zł

Zużycie energii przed modernizacją	24 472,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	10 837,60	kWh/rok

DYSKOTEKA I KRĘGIELNIA

Pomieszczenie:	**Dyskoteka i kręgielnia**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		Halogen	Halogen LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		20,00	3,50	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		230,00	290,00	lm
Sprawność oprawy		0,70	0,96	-
Strumień świetlny poj. oprawy		161,00	278,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		2 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		120,00	70,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		2,40	0,25	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		19 320,00	19 488,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	2,16	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		9 120,00	931,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		228,00	5,32	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		6,92	12,10	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**1 577,76**	**64,37**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		333,70	34,76	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	298,94	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	1 513,39	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		5 818,56	593,98	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	5 224,58	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		7 730,02	693,11	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**7 036,91**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**847,00**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,12**	**lat**

Pomieszczenie:	**Dyskoteka i kręgielnia**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		żarówka	żarówka LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		60,00	10,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		660,00	825,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		429,00	767,25	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		1 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		8,00	8,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,48	0,08	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		3 432,00	6 138,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,40	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		1 824,00	304,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		30,40	0,61	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		14,76	23,06	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**448,70**	**14,02**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		66,74	11,12	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	55,62	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	434,68	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 163,71	193,95	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	969,76	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		1 679,15	219,10	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**1 460,06**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**184,46**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**0,13**	**lat**

Pomieszczenie:	**Dyskoteka i kręgielnia**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		10,00	5,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,80	0,35	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		40 950,00	41 664,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,45	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		3 040,00	1 330,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		5,07	0,38	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**153,62**	**432,63**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		111,23	48,66	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	62,57	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-279,01	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		1 939,52	848,54	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	1 090,98	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		2 204,37	1 329,83	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**874,54**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**5 692,44**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,51**	**lat**

Pomieszczenie:	**Dyskoteka i kręgielnia**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	35,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	4 480,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		2 047,50	4 166,40	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		9,00	5,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		0,36	0,18	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		18 427,50	20 832,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	0,19	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		1 368,00	665,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		2,28	0,38	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**69,13**	**250,34**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		50,05	25,03	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	25,03	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-181,21	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		872,78	424,27	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	448,51	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		991,97	699,64	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**292,33**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**3 293,94**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**11,27**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	12 605,51	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	2 941,68	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	9 663,83	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	10 017,84	zł

Zużycie energii przed modernizacją	15 352,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	3 230,00	kWh/rok

BASEN

Pomieszczenie:		**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		świetlówka liniowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		40,00	70,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		3 150,00	8 960,00	lm
Sprawność oprawy		0,65	0,93	-
Strumień świetlny poj. oprawy		4 095,00	8 332,80	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		2,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		30,00	15,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		2,40	1,05	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		122 850,00	124 992,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	1,35	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		9 120,00	3 990,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		15,20	1,14	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		30,32	1 138,49	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**460,86**	**1 297,88**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		333,70	145,99	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	187,70	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-837,02	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		5 818,56	2 545,62	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	3 272,94	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		6 613,12	3 989,49	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**2 623,62**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**17 077,32**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**6,51**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	6 613,12	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	3 989,49	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	2 623,63	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	17077,32	zł
Zużycie energii przed modernizacją	9 120,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	3 990,00	kWh/rok

HALA

Pomieszczenie:	**HALA**	**Stan istniejący**	**wariant 1**	
Opis systemu oświetlenia		lampa sodowa	lampa LED	
Moc elektryczna pojedynczego źródła światła		240,00	200,00	W
Strumień świetlny źródeł światła w poj. oprawie		20 800,00	21 200,00	lm
Sprawność oprawy		0,70	0,90	-
Strumień świetlny poj. oprawy		14 560,00	19 080,00	lm
Liczba źródeł światła w oprawie		1,00	1,00	sztuk
Trwałość źródła światła		15 000,00	50 000,00	h
Liczba opraw oświetleniowych w pomieszczeniu		51,00	39,00	sztuk
Łączna moc elektryczna opraw oświetleniowych		12,24	7,80	kW
Łączny strumień świetlny opraw oświetleniowych		742 560,00	744 120,00	lm
Roczny czas wykorzystania oświetlenia		3 800,00	3 800,00	h
Zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną		0,00	4,44	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną		46 512,00	29 640,00	kWh/rok
Liczba źródeł światła do wymiany w ciągu roku		12,92	2,96	sztuk
Koszt wymiany poj. Źródła światła		58,00	1 456,00	zł
Opłata za energię elektryczną		0,638	0,638	zł/kWh
Roczny koszt wymiany źródeł oświetlenia		**749,36**	**4 315,58**	**zł/rok**
Energia elektryczna roczna opłata za moc zamówioną		139,04	139,04	zł/kW*rok
Roczny koszt mocy zamówionej		1 701,85	1 084,51	zł/rok
Zmniejszenie rocznego kosztu mocy zamówionej		0,00	617,34	zł/rok
Zmniejszenie kosztów wymiany źródła oświetlenia		0,00	-3 566,22	zł/rok
Roczne koszty energii elektrycznej		29 674,66	18 910,32	zł/rok
Zmniejszenie roczne kosztów energii elektrycznej		0,00	10 764,34	zł/rok
Łączne roczne koszty eksploatacyjne bez amortyzacji		32 125,87	24 310,41	zł/rok
Zmniejszenie łącznych kosztów bez amortyzacji			**7 815,45**	**zł/rok**
Nakłady inwestycyjne na realizację przedsięwzięcia			**56 784,00**	**zł**
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT			**7,27**	**lat**

Podsumowanie:

Koszty eksploatacyjne przed modernizacją	32 125,87	zł/rok
Koszty eksploatacyjne po modernizacji	24 310,41	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	7 815,46	zł/rok
Łączne koszty nakładów inwestycyjnych	56 784,00	zł

Zużycie energii przed modernizacją	46 512,00	kWh/rok
Zużycie energii po modernizacji	29 540,00	kWh/rok

ZAŁĄCZNIK 7 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI

Efekt ekologiczny					
Przed modernizacją					
Emisja CO_2:				1560,52	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:				2164992	kWh/rok
				7793,97	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny 100,00 %		WO=	21,42	MJ/kg
			WE=	93,63	kg/GJ
			wh=	0,80	-
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do c.w.u.:				954011	kWh/rok
				3434,44	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny 100,00 %		WO=	21,42	MJ/kg
			WE=	93,63	kg/GJ
			wh=	0,80	-
Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia				665623,2	kWh/rok
				2396,24	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	212,50	kg/GJ
			wel=	3,00	-
Po modernizacji					
Emisja CO_2:				654,97	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:				818375	kWh/rok
				2946,15	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny 100,00 %		WO=	21,42	MJ/kg
			WE=	93,63	kg/GJ
			wh=	0,80	-
Roczne zapotrzebowanie energii do c.w.u.:				887650	kWh/rok
				3195,54	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny 70,00 %		WO=	21,42	MJ/kg
			WE=	93,63	kg/GJ
			wh=	0,80	-
Rodzaj paliwa:	Energia słoneczna 30,00 %		WO=	0,00	MJ/kg
			WE=	0,00	kg/GJ
			wh=	0,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia				665623,2	kWh/rok
				2396,24	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	212,50	kg/GJ
			wel=	3,00	-
Roczna produkcja energii elektrycznej przez instalację PV				-34275	kWh/rok
				-123,39	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	212,50	kg/GJ
			wel=	3,00	-

Redukcja emisji CO_2		
Emisja CO_2 przed modernizacją:	1560,52	t/rok
Emisja CO_2 po modernizacji:	654,97	t/rok
Redukcja emisji CO_2	905,55	t/rok
	58,03	%

ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ

Redukcja energii pierwotnej		
Energia pierwotna przed modernizacją	16171,46	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	6541,96	GJ/rok
Redukcja energii pierwotnej	9629,50	GJ/rok
	59,55	%

Redukcja energii końcowej		
Energia końcowa przed modernizacją	13624,65	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	6940,20	GJ/rok
Redukcja energii końcowej	6684,45	GJ/rok
	49,06	%

ZAŁĄCZNIK 6 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI

Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	**1139414,68**	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	**498330,08**	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	**56,26**	%

ZAŁĄCZNIK 7 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI

Pani Joanna Zając	Tel: 75 77 25 364	e-mail: joanna.zajac@bogatynia.pl

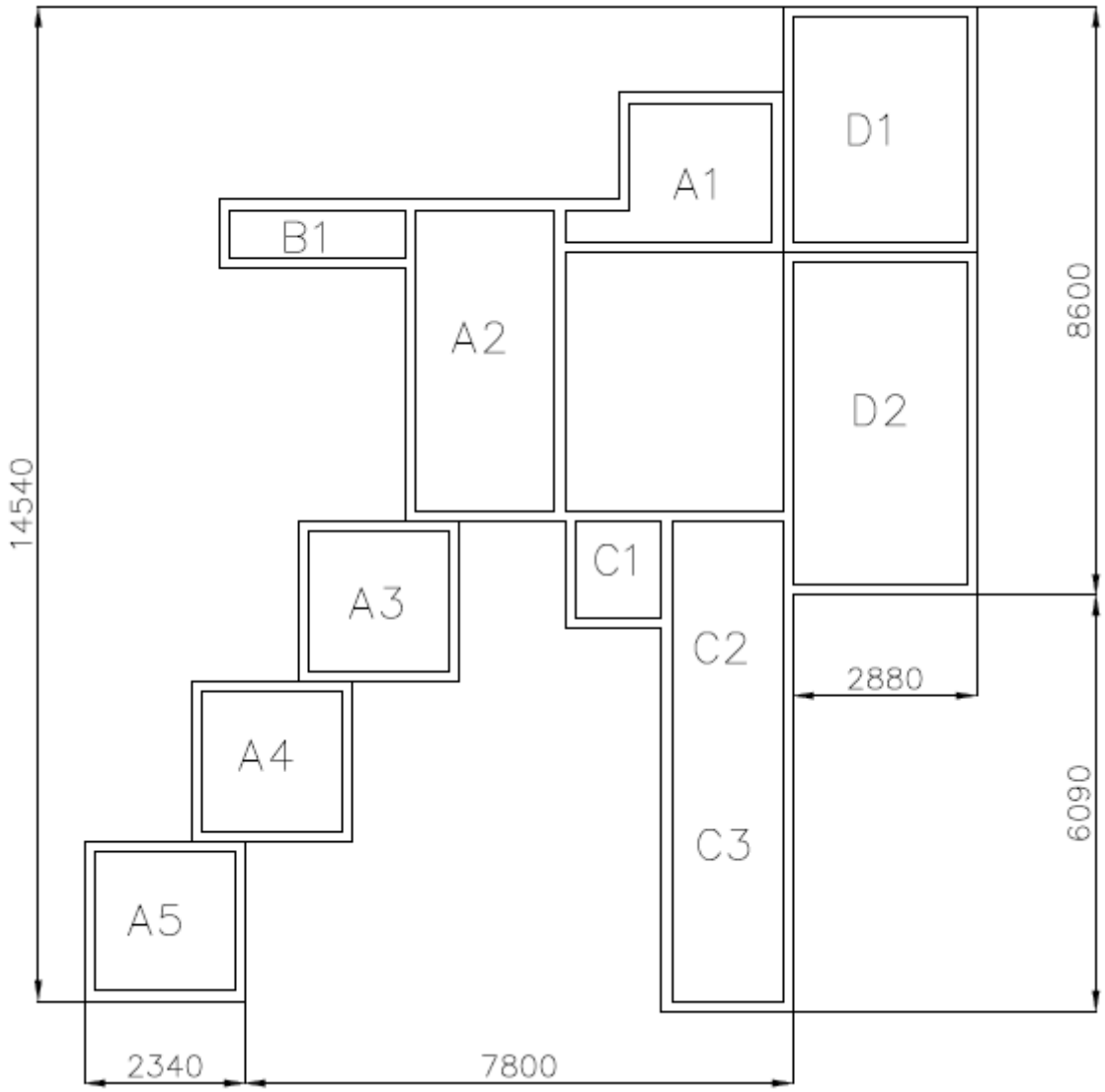
ZAŁĄCZNIK 8 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ



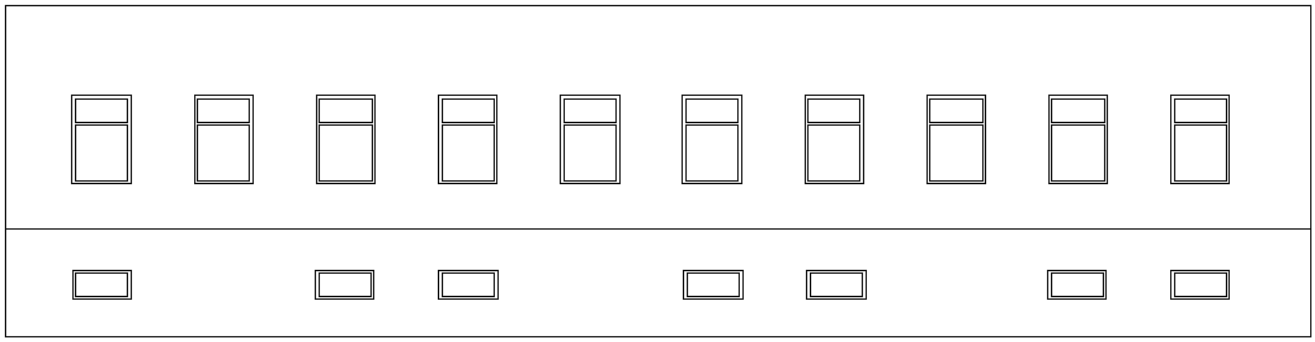


ZAŁĄCZNIK 9 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA

Obrys budynku:



Elewacja północna segmentu B1:



ELEWACJA PÓŁNOCNA SEGMENTU B1