

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



## ADRES BUDYNKU

Muzeum w Przeworsku Zespół Pałacowo-Parkowy

ul. Park 2

37-200 Przeworsk

## WYKONAWCA AUDYTU

mgr inż. Sławomir Juryś

ul. Piłsudskiego 18

38-400 Krosno,

KROSNO, Listopad 2015 r.

---

[www.jsystem.pl](http://www.jsystem.pl)

Tel. 530 867 333

[www.testszczelnoscibudynku.pl](http://www.testszczelnoscibudynku.pl)

email: info@jsystem.pl



audyty energetyczne i remontowe - weryfikacja projektów domów energooszczędnych - charakterystyki energetyczne - audyty efektywności ekologicznej - efekty ekologiczne - świadectwa charakterystyki energetycznej - odnawialne źródła energii - raporty osiągniętych wskaźników - projekty termomodernizacyjne - dopłaty do domów energooszczędnych NF40, NF15 - Wnioski NFOŚiGW - badania termowizyjne - testy szczelności budynków - audyty energetyczne MŚP z programu NF - plany gospodarki niskoemisyjnej - studia wykonalności Inwestycji - projekty termomodernizacyjne

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego**

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	XVII
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Muzeum w Przeworsku Zespół Pałacowo-Parkowy	1.4 Adres budynku	
	ul. Park 2 37-200 Przeworsk	ul. Park 2 37-200 Przeworsk Podkarpackie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<b>JSystem Sławomir Juryś</b> ul. Piłsudskiego 18 38-400 Krosno  <b>www.jsystem.pl</b> <b>www.testszczelnoscibudynku.pl</b>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Sławomir Juryś ul. Piłsudskiego 18 38-400 Krosno nr uprawnień: MI/ŚE/837/2009 nr identyfikacyjny kursu KAPE/2010/286 członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych nr 1533 Auditor Energetyczny ZAE nr 377 Weryfikator programu dopłat do domów energooszczędnych NFOŚiGW nr W025 Certyfikowany Ekspert i Auditor ds. Energetyki w Programie priorytetowym „Poprawa efektywności energetycznej Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach”. Nr 042		<b>AUDYTOR ENERGETYCZNY</b> mgr inż. Sławomir Juryś Nr Up. MI/ŚE/837/2009 ..... 38-400 Krosno, ul. Piłsudskiego 18 tel. 530 867 333 	
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejsowość:</b> Krosno		<b>Data wykonania opracowania</b>	listopad 2015
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	murowana	murowana
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3 + piwnice	3 + piwnice
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3925,04	3925,04
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1314,12	1314,12
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	1100,40	1100,40
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,47	0,47
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek zabytkowy	Budynek zabytkowy
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,00; 0,51; 0,84; 0,55; 1,07; 0,94; 0,76; 1,15; 0,60; 1,24; 1,28	1,00; 0,51; 0,84; 0,55; 1,07; 0,94; 0,76; 1,15; 0,60; 1,24; 1,28
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,03; 1,06	0,15; 0,20
2.2.3.	Strop nad piwnicą	2,18	2,18
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,24	2,24
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60	2,60
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,50	3,50
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,61	0,61
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	1,040
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
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	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,800	0,800
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 <sup>3</sup> /h]	3925,04	3925,04

2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	144,80	130,02
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	15,13	15,13
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1007,12	863,11
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1652,33	984,29
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	155,31	155,31
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	254,23	217,88
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	417,11	248,47
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	47,62	47,62
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	72,28	72,28
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> •m-c)]	5,36	3,12
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	173,12	173,12
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	---	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	36,66
Planowane koszty całkowite [zł]	657773,79	Premia termomodernizacyjna [zł]	Nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	31509,97		

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

\*\* Uoże [%] 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.

**Tabela 1 Kryteria oceny wniosku w ramach „OŚ PRIORYTETOWA III. CZYSTA ENERGIA” – działanie 3.2 Modernizacja energetyczna budynków**

Lp.	Wskaźnik rezultatu	jednostka	Wartość bazowa (przed modernizacją)	Wartość docelowa (po modernizacji)	Efekt (w wyniku realizacji termomodernizacji)
1.	Oszczędność energii finalnej: ciepłej ( <b>zt</b> )	MWh/rok	502,12	316,56	185,57
2.	Oszczędność energii finalnej: elektrycznej ( <b>ze</b> )	MWh/rok	18,26	8,66	9,60
3.	Oszczędność energii finalnej: ciepłej i elektrycznej ( <b><math>\Delta z = zt + ze</math></b> )	MWh/rok	520,38	325,22	195,17
4.	Zmieszenie zapotrzebowania na energię finalną ( <b><math>\Delta PZ</math></b> )	%			37,50
5.	Roczna redukcja <b>CO<sub>2</sub></b>	t CO <sub>2</sub> /rok			48,81
6.	Zmiana źródła zasilania w energię ciepłą, wykorzystanie energii OZE i systemów wysokosprawnej kogeneracji	b) zastosowane OZE pokrywa [%]		52,57	tak
7.	Oszczędność kosztów zaopatrzenia w energię	zł/rok			36789,97

**Tabela 2. Obliczenia zapotrzebowania na energię pierwotną.**

lp.	Dane	jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa
1.	Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną c.o.	kWh/rok	504878,65	300755,30
2.	Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną c.w.u	kWh/rok	129425,01	129425,01
3.	Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną oświetlenie	kWh/rok	54780,00	25980,00
4.	Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną suma	kWh/rok	689083,66	456160,31
5.	Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP	(kWh/m <sup>2</sup> rok)	626,21	414,54

**Tabela 3. Założenia do obliczeń.**

Lp.	Dane	jednostka	Wartość
1.	Wskaźnik emisji dla CO <sub>2</sub> dla gaz z energii pierwotnej	kg/GJ	55,82
2.	Wskaźnik emisji dla CO <sub>2</sub> dla prąd z energii finalnej	kg CO <sub>2</sub> /MWh	812
3.	Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej gaz	w <sub>i</sub>	1,1
4.	Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej prąd	w <sub>i</sub>	3
5.	Jednostkowy koszt energii ekletycznej	zł/kWh	0,55

**Tabela 4. Wyciąg informacji z audytu.**

Powierzchnia użytkowa ogrzewana (m <sup>2</sup> )	Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP (kWh/m <sup>2</sup> rok)	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię finalną (MWh/rok)	Roczna oszczędność kosztów energii (zł/rok)	Szacowany spadek emisji gazów cieplarnianych (tony ekwiwalentu CO <sub>2</sub> /rok)	Zmniejszenie emisji pyłów PM-10 (kg/rok)
1100,4	414,540	195,17	36789,97	48,81	-

### 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.

#### 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. Projekt remontu Pałacu Lubomirskich w ramach zadani opracowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia pn. „Szlakiem zespołów pałacowo-architektonicznych Przeworska i okolic” w ramach projektu „Zintegrowany rozwój Przeworsko – Dynowskiego Obszar Wsparcia” RYSY Architekci czerwiec 2015 r.

#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.4

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	Murowana
Kubatura budynku	-	5481,01 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	3925,04 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1314,12 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,47 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	562,79 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,00; 0,51; 0,84; 0,55; 1,07; 0,94; 0,76; 1,15; 0,60; 1,24; 1,28	W/(m <sup>2</sup> •K)
Dach/stropodach	1,03; 1,06	W/(m <sup>2</sup> •K)
Strop piwnicy	2,18	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna – drewniane skrzynkowe	2,60	W/(m <sup>2</sup> •K)
Drzwi/bramy	3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Podłogi na gruncie	2,24	W/(m <sup>2</sup> •K)
Ściany na gruncie	0,61	W/(m <sup>2</sup> •K)

### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	47,62 zł/GJ	47,62 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	148,83 zł/m-c	148,83 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	123,53 zł/GJ	123,53 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	24,29 zł/m-c	24,29 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny GZ-50	2,01zł	...%	0,042 GJ/m <sup>3</sup>	47,62zł	...
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,44zł	...%	0,004 GJ/kWh	123,53zł	
Σ		...%			
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>					
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny				$\eta_{H,g} = 0,940$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej				$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacje 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: 8 godzin				$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,579
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				wymagany próg oszczędności: <b>25%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>					
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)				$\eta_{W,g} = 0,960$
Prześył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym				$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---				$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000				$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$					0,614
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)					--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>					
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna				
Sposób doprowadzania i	stolarka/kanaly grawitacyjne				



odprowadzania powietrza	
Strumień powietrza wentylacyjnego	3925,04
Krotność wymian powietrza	1,00

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 65cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 65cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 140 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 140 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 80 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 80 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 128 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 128 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 60 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 60 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 70 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 70 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 90 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 90 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 55 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 55 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 118 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 118 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki

	termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Strop wewnętrzny nad piwn.	Ceramiczny strop odcinkowy z sklepieniem ceramicznym o gr. ½ cegły w układzie równoległym. Charakteryzuje się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Dach	Dach dwuspadowy o spadku ok. 20 %. Pokryty blachą ocynkowaną gładką. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Planowane ocieplenie przegrody.
Ściana zewnętrzna 50 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 50 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Ściana zewnętrzna 48 cm	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych o gr. 48 cm. Na elewacji występują miejscowe odparzenia tynków, ściany wykazują liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Nie podlega modernizacji – ograniczenia konserwatora zabytków.
Taras nad sala ekspoz.5	Na tarasie występują miejscowe odparzenia tynków, liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną. Należy ocieplić przegrodę i dostosować przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Planowane ocieplenie i izolacja przegrody.
Ściana na gruncie 118 cm (piwnicy)	Ściana zewnętrzna piwnic na kontakcie z gruntem zbudowana z cegły pełnej grubości 118 cm. Na ścianie występują miejscowe odparzenia tynki, strefy zawilgoceń i zagrzybień, ściana wykazuje liczne mostki termiczne, charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną oraz brakiem izolacji przez wodą opadową. Należy odtworzyć izolację pionową przegrody, osuszyć i ocieplić przegrodę dostosowując przenikalność cieplną do Warunków Technicznych jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. Wymagane $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Dodatkowo celem skutecznego zabiegów izolacyjnych przegrody, zaleca się drenaż opaskowy wokół budynku. Planowane przeprowadzenie prac modernizacyjnych, polegających na zabezpieczeniu przegrody przez wilgocią.
Modernizacja przegrody OZ 13 wymiana 290/123	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie wykluczone jest użycie współczesnych technologii, planowana modernizacja polegać będzie na odtworzeniu pierwotnej formy stolarki w technologii jaką została wykonana, działanie nie wpłynie na poprawę współczynnika przenikania, ale znacząco ograniczy nieszczelności i niekontrolowaną infiltrację powietrza.
Modernizacja przegrody DZ 12 wymiana 290/117	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K].
Modernizacja przegrody DZ 11 wymiana 290/112	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K].

	Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie wykluczone jest użycie współczesnych technologii, planowana modernizacja polegać będzie na odtworzeniu pierwotnej formy stolarki w technologii jaką została wykonana, działanie nie wpłynie na poprawę współczynnika przenikania, ale znacząco ograniczy nieszczelności i niekontrolowaną infiltrację powietrza.
Modernizacja przegrody OZ 010 wymiana 330/175	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie wykluczone jest użycie współczesnych technologii, planowana modernizacja polegać będzie na odtworzeniu pierwotnej formy stolarki w technologii jaką została wykonana, działanie nie wpłynie na poprawę współczynnika przenikania, ale znacząco ograniczy nieszczelności i niekontrolowaną infiltrację powietrza.
Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125	
Modernizacja przegrody OZ 12 wymiana 115/50	
Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125	
Modernizacja przegrody DZ 01 220/140	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 1,30$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 012 225/24	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 09 125/126	
Modernizacja przegrody DZ 12 290/117	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 1,30$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody DZ 05 210/111	
Modernizacja przegrody DZ 21 330/137	
Modernizacja przegrody OZ 05 120/147	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 01 125/140	
Modernizacja przegrody OZ 011 195/128	
Modernizacja przegrody OZ 014 43/43	
Modernizacja przegrody OZ 24 205/145	
Modernizacja przegrody OZ 06 278/139	
Modernizacja przegrody OZ 015 200/118	

Modernizacja przegrody DZ 03 188/126	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 1,30$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 013 195/120	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 12 115/50	
Modernizacja przegrody OZ 016 205/52	
Modernizacja przegrody OZ 22 205/51	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 23 235/148	
Modernizacja przegrody DZ 11 290/112	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 1,30$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody DZ 02 200/82	
Modernizacja przegrody OZ 02 345/110	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.
Modernizacja przegrody OZ 08 65/82	
Modernizacja przegrody OZ 13 290/123	
Modernizacja przegrody OZ 017 205/170	
Modernizacja przegrody OZ 11 290/120	
Modernizacja przegrody OZ 21 68/68	
Modernizacja przegrody OZ 14 290/309	
Modernizacja przegrody OZ 07 278/109	
Modernizacja przegrody DZ 04 225/116	Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną

	<p><math>U \leq 1,30</math> [W/m<sup>2</sup>K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.</p>
Modernizacja przegrody OZ 03 205/120	<p>Stolarka drewniana skrzynkowe, w złym stanie technicznym: brak uszczelnienie pomiędzy ościeżami i ościeżnicą, brak wypełnienia zewnętrznych szczelin, szyby w ościeżnicach uszczelniane kitem w sposób niedbały, okucia są zużyte, znaczące deformacje powodują nieszczelności umożliwiając migracje wody i powietrza. Należy wymienić stolarkę na stolarkę szczelną i energooszczędną <math>U \leq 0,20</math> [W/m<sup>2</sup>K]. Z uwagi na ograniczenia konserwatorskie, planowana konserwacja/uszczelnienie stolarki.</p>
System grzewczy	<p>Kotłownia gazowa będzie przedmiotem kompleksowej modernizacji, trzynastoletni wysłużony kocioł Radan 126 kW, zostanie zastąpiony nowoczesnym kotłem gazowym kondensacyjnym, wyposażone w automatykę umożliwiającą stosowanie obniżień nocnych i weekendowych oraz automatykę pogodową. Zalecana również kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, polegająca na wymanianiu: starych grzejników żeliwnych członowych, rur stalowych, montażu zaworów termostatycznych i podpionowych, regulacją instalacji.</p>

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 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 Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	403,39m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	403,62m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3935,60 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,62	47,62	47,62	
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	148,83	148,83	148,83	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,033	0,146	0,134	0,125
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,97	6,85	7,44	8,03
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,88	6,47	7,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	141,70	20,02	18,44	17,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0167	0,0024	0,0022	0,0020
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	5794,42	5869,83	5934,18
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	121,37	131,37	141,37
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	60254,45	65218,98	70183,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,40	11,11	11,83

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 60254,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

**6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Taras nad sala ekspoz.5		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Szkło piankowe czarne, $\lambda = 0,070 [W/(m \cdot K)]$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	29,09m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	25,37m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3935,60 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ $O_z$	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW $O_m$	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament $A_b$	zł/m-c	148,83	148,83
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji $b$	cm	---	29
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1,058	0,197
Opór cieplny $R$	(m <sup>2</sup> K)/W	0,95	5,09
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,14
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	10,46	1,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0012	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	405,70
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	1499,13
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	46780,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	115,31

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46780,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 115,31 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 29 cm



## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 118 cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1,	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	0,00m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	710,69m <sup>2</sup>	
Stopniodni: ... dzień•K/rok	$t_{wo} = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{zo} = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	148,83	148,83
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	0
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	...	...
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	...	...
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	...
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	...	...
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	...	...
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	...
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	159,30
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	139251,89
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	nie dotyczy

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Modernizacja przegrody dotyczy izolacji, osuszenie i założenie drenażu opaskowego nieogrzewanej piwnicy. Modernizacja zatrzyma postępującą destrukcję ścian piwnicznych oraz uchroni ściany kondygnacji naziemnych przed wilgocią, która w znacznym stopniu pogarsza właściwości ciepłochronne przegród.

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 139196,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: nie dotyczy lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: nie dotyczy

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody OZ 06 278/139 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>218,76</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>14,60</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>14,60</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: <b>14,60</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3935,60</b> dzień•K/rok    θi = <b>20,00</b> °C    θe = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,76	19,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0055	0,0037
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1055,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11236,87
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,64

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11236,87 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,64 lat

### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 278/139. Koszt modernizacji: 11236,87 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **39,94** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,67**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,67**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,67**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,62	5,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	91,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2051,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,54

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2051,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,54 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 205/125. Koszt modernizacji: 2051,49 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 11 wymiana 290/112 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **66,26** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,36**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,36**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,36**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,64	8,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	113,68
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2586,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,75

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2586,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,75 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi: 290/112. Koszt modernizacji: 2586,50 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 12 wymiana 290/117 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **138,44** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **7,02**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **7,02**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **7,02**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,23	17,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	237,51
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5403,93
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,75

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5403,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,75 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi: 290/117. Koszt modernizacji: 5403,93 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 22 wymiana 205/51 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **60,34** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,14**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,14**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,14**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,13	4,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	71,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1648,89
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,16

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1648,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,16 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 205/51. Koszt modernizacji: 1648,89 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 23 wymiana 235/148 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **100,06** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,55**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,55**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,55**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,16	7,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	117,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2734,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,29

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2734,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,29 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 235/148. Koszt modernizacji: 2734,30 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **38,40** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,56**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,56**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,56**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,33	5,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	81,37
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1972,59
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1972,59 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 205/125. Koszt modernizacji: 1972,59 zł



**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 13 wymiana 290/123 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **70,34** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,57**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,57**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,57**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,20	7,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	113,27
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2745,84
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2745,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 290/123. Koszt modernizacji: 2745,84 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 12 wymiana 115/50 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **11,34** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,58**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,58**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,58**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,64	1,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	18,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	442,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 442,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 115/50. Koszt modernizacji: 442,63 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 21 wymiana 330/137 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **127,35** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,52**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,52**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,52**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,32	11,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0030	0,0024
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	143,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3480,23
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3480,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki drzwiowej: 330/137. Koszt modernizacji: 3480,23 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 010 wymiana 330/175 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **86,55** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,78**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,78**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,78**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,52	12,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	183,38
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4445,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4445,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 330/175. Koszt modernizacji: 4445,54 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 21 wymiana 68/68 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **429,83** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **15,26** m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **15,26** m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **15,26** m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	43,65	33,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0095	0,0075
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	484,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11746,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11746,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 68/68. Koszt modernizacji: 11746,40 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 24 wymiana 205/145 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **167,46** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,95**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,95**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,95**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,01	13,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0037	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	188,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4579,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,26

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4579,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,26 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej: 250/145. Koszt modernizacji: 4579,49 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 01 220/140 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **57,55** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,84**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,84**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,80**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,16	9,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	107,87
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2925,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,12

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2925,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,12 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 220/140. Koszt modernizacji: 2925,21 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 03 205/120 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **86,32** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,76**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,76**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,76**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,48	13,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	137,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4434,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,34

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4434,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,34 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 205/120. Koszt modernizacji: 4434,00 zł



**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 01 125/140 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **29,22** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,95**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,95**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,91**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,58	4,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	39,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1470,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1470,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 125/140. Koszt modernizacji: 1470,30 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 09 125/126 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **27,28** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,58**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,58**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,58**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,73	4,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	29,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1212,42
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,14

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1212,42 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,14 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 125/126. Koszt modernizacji: 1212,42 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 04 205/125 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **153,61** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,25**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,25**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,25**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,32	25,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0036
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	178,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7890,36
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	44,17

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7890,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,17 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 205/125. Koszt modernizacji: 7890,36 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 05 120/147 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **83,98** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,60**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,60**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,60**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,03	14,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	91,80
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4313,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	46,99

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4313,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,99 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 120/147. Koszt modernizacji: 4313,91 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 02 345/110 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **239,63** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **15,99**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **15,99**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **15,99**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	45,74	40,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0061	0,0060
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	255,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12308,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	48,21

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12308,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,21 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 345/110. Koszt modernizacji: 12308,96 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 04 225/116 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **79,97** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,34**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,34**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,34**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,90	15,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	72,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4107,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,65

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4107,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,65 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 225/116. Koszt modernizacji: 4107,60 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 012 225/24 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **33,09** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,21**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,21**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,21**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,32	5,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	30,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1699,70
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,65

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1699,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,65 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 225/24. Koszt modernizacji: 1699,70 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 014 43/43 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **2,77** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,18**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,18**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,18**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,53	0,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2,18
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	138,56
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	63,52

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 138,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 63,52 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 43/43. Koszt modernizacji: 138,56 zł



**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 02 200/82 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **24,58** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,64**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,64**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,64**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,19	4,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19,35
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1262,46
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1262,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 200/82. Koszt modernizacji: 1262,46 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 016 205/52 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **31,95** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,13**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,13**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,13**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,10	5,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	25,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1641,19
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1641,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 205/52. Koszt modernizacji: 1641,19 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 05 210/111 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **34,93** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,33**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,33**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,33**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,38	6,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1794,38
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1794,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 210/111. Koszt modernizacji: 1794,38 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 015 200/118 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **70,74** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,72**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,72**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,72**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,50	12,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	55,69
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3633,41
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3633,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 200/118. Koszt modernizacji: 3633,41 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 11 290/112 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **256,21** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **12,99**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **12,99**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **12,99**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,14	37,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0065	0,0060
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	153,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10001,12
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10001,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 220/112. Koszt modernizacji: 10001,12 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 011 195/128 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **185,07** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,98**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,98**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **9,98**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,56	26,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0044	0,0042
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	117,79
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7685,59
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7685,59 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 195/128. Koszt modernizacji: 7685,59 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 08 65/82 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **7,99** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,53**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,53**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,53**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,52	1,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	410,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 410,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 65/82. Koszt modernizacji: 410,30 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 013 195/120 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **35,07** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,34**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,34**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,34**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,69	6,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1801,31
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1801,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 195/120. Koszt modernizacji: 1801,31 zł



**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 017 205/170 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **52,23** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,49**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,49**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,49**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,97	9,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	41,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2682,72
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2682,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 205/170. Koszt modernizacji:2682,72 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 03 188/126 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **35,50** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,37**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,37**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,37**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,50	6,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27,95
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1823,48
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1823,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 188/126. Koszt modernizacji: 1823,48 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 11 290/120 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **137,25** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **6,96**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **6,96**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **6,96**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,91	18,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0030
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	82,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5357,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5357,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 290/120. Koszt modernizacji: 5357,75 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 13 290/123 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **140,69** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **7,13**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **7,13**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **7,13**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,41	18,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0033	0,0030
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	84,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5491,69
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5491,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 290/123. Koszt modernizacji: 5491,69 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 12 115/50 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **11,34** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,58**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,58**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,58**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,64	1,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	442,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 442,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 115/50. Koszt modernizacji: 442,63 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 07 278/109 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **45,41** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,03**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,03**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,03**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,67	7,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	35,75
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2332,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2332,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 278/109. Koszt modernizacji: 2331,62 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 14 290/309 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **176,71** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **8,96**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **8,96**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **8,96**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,63	23,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0038
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	105,72
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6898,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6898,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,25 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 2,60**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja stolarki okiennej: 290/309. Koszt modernizacji: 6898,10 zł

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ 12 290/117 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **334,56** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **16,97**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **16,97**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **16,97**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 4 )

Stopniodni: **3935,60** dzień•K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	47,62	47,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	148,83	148,83
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,20
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,10
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	3,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	53,72	49,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0085	0,0079
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	200,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	625,85
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13460,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13460,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,27 lat

**Modernizacja systemu wentylacji****U= 3,50**

Informacje uzupełniające:

Modernizacja drzwi: 290/117. Koszt modernizacji: 13460,06 zł



### 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 cwu

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_W$	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_W$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	[°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1100,40
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	16,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,80
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	155,31
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW]	15,13

### 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]	47,62	47,62
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	148,83	148,83
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	1007,12	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1448	
Sprawność systemu grzewczego		0,579	0,833
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	23991,35
Koszt modernizacji	[zł]	---	249252,53
SPBT	[lat]	---	10,39

Informacje uzupełniające:

Wymiana istniejącego kotła na kocioł gazowy kondensacyjny.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz współczynników $w$ *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,040
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
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 $w_d$	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g}$ $\eta_{H,d}$ $\eta_{H,e}$ $\eta_{H,s}$	0,833

\*) - 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
Kompleksowa modernizacja instalacja centralnego ogrzewania, montaż: 55 szt. grzejników i 48 szt. głowice termostatyczne.	181337,50
Stojący kocioł kondensacyjny ze stali kwasoodpornej z palnikiem promiennikowym o mocy modułowej od 47 do 142 kW, z regulatorem sterowanym pogodowo.	67915,03
<b>Suma:</b>	<b>249252,53</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Kompleksowa modernizacja kotłowni - Zaprojektowano kotłownię opartą o kondensacyjnych Viessman typ Vitodens 200-W.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Izolacja rurarzy pianką PU.
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. Zaprojektowano instalację dwururową z rozdziałem dolnym. Przewody należy izolować termicznie izolacją z pianki polietylenową zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury. Projektuje się montaż grzejników stalowych płytowych (55 szt.) wyposażonych w zawory termostatyczne o czułości 1K, Projektowana kotłownia będzie sterowana automatycznie.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	---
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Zastosowanie automatyki umożliwiającej stosowanie obniżen nocnych, oraz automatykę pogodową. Zawory termostatyczne również przysłużą się do wykorzystywania zysków wewnętrznych.

## 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 przegrody Dach	60249,34 zł	10,40
2.	Modernizacja przegrody OZ 06 278/139	11236,87 zł	10,64
3.	Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125	2051,49 zł	22,54
4.	Modernizacja przegrody DZ 11 wymiana 290/112	2586,50 zł	22,75
5.	Modernizacja przegrody DZ 12 wymiana 290/117	5403,93 zł	22,75
6.	Modernizacja przegrody OZ 22 wymiana 205/51	1648,89 zł	23,16
7.	Modernizacja przegrody OZ 23 wymiana 235/148	2734,30 zł	23,29
8.	Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125	1972,59 zł	24,24
9.	Modernizacja przegrody OZ 13 wymiana 290/123	2745,84 zł	24,24
10.	Modernizacja przegrody OZ 12 wymiana 115/50	442,63 zł	24,24
11.	Modernizacja przegrody DZ 21 wymiana 330/137	3480,23 zł	24,24
12.	Modernizacja przegrody OZ 010 wymiana 330/175	4445,54 zł	24,24
13.	Modernizacja przegrody OZ 21 wymiana 68/68	11746,40 zł	24,24
14.	Modernizacja przegrody OZ 24 wymiana 205/145	4579,49 zł	24,26
15.	Modernizacja przegrody DZ 01 220/140	2925,21 zł	27,12
16.	Modernizacja przegrody OZ 03 205/120	4434,00 zł	32,34
17.	Modernizacja przegrody OZ 01 125/140	1470,30 zł	37,25
18.	Modernizacja przegrody OZ 09 125/126	1212,42 zł	41,14
19.	Modernizacja przegrody OZ 04 205/125	7890,36 zł	44,17
20.	Modernizacja przegrody OZ 05 120/147	4313,91 zł	46,99
21.	Modernizacja przegrody OZ 02 345/110	12308,96 zł	48,21
22.	Modernizacja przegrody DZ 04 225/116	4107,60 zł	56,65
23.	Modernizacja przegrody OZ 012 225/24	1699,70 zł	56,65
24.	Modernizacja przegrody OZ 014 43/43	138,56 zł	63,52
25.	Modernizacja przegrody DZ 02 200/82	1262,46 zł	65,25
26.	Modernizacja przegrody OZ 016 205/52	1641,19 zł	65,25
27.	Modernizacja przegrody DZ 05 210/111	1794,38 zł	65,25
28.	Modernizacja przegrody OZ 015 200/118	3633,41 zł	65,25
29.	Modernizacja przegrody DZ 11 290/112	10001,12 zł	65,25
30.	Modernizacja przegrody OZ 011 195/128	7685,59 zł	65,25

31.	Modernizacja przegrody OZ 08 65/82	410,30 zł	65,25
32.	Modernizacja przegrody OZ 013 195/120	1801,31 zł	65,25
33.	Modernizacja przegrody OZ 017 205/170	2682,72 zł	65,25
34.	Modernizacja przegrody DZ 03 188/126	1823,48 zł	65,25
35.	Modernizacja przegrody OZ 11 290/120	5357,75 zł	65,25
36.	Modernizacja przegrody OZ 13 290/123	5491,69 zł	65,25
37.	Modernizacja przegrody OZ 12 115/50	442,63 zł	65,25
38.	Modernizacja przegrody OZ 07 278/109	2332,62 zł	65,25
39.	Modernizacja przegrody OZ 14 290/309	6898,10 zł	65,25
40.	Modernizacja przegrody DZ 12 290/117	13460,06 zł	65,27
41.	Modernizacja przegrody Taras nad sala ekspoz.5	46780,58 zł	115,31
42.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 118 cm	139196,81 zł	...
	Modernizacja systemu grzewczego	249252,53	10,39

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	60249,34
2	Modernizacja przegrody OZ 06 278/139	11236,87
3	Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125	2051,49
4	Modernizacja przegrody DZ 11 wymiana 290/112	2586,50
5	Modernizacja przegrody DZ 12 wymiana 290/117	5403,93
6	Modernizacja przegrody OZ 22 wymiana 205/51	1648,89
7	Modernizacja przegrody OZ 23 wymiana 235/148	2734,30
8	Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125	1972,59
9	Modernizacja przegrody OZ 13 wymiana 290/123	2745,84
10	Modernizacja przegrody OZ 12 wymiana 115/50	442,63
11	Modernizacja przegrody DZ 21 wymiana 330/137	3480,23
12	Modernizacja przegrody OZ 010 wymiana 330/175	4445,54
13	Modernizacja przegrody OZ 21 wymiana 68/68	11746,40
14	Modernizacja przegrody OZ 24 wymiana 205/145	4579,49
15	Modernizacja przegrody DZ 01 220/140	2925,21
16	Modernizacja przegrody OZ 03 205/120	4434,00
17	Modernizacja przegrody OZ 01 125/140	1470,30
18	Modernizacja przegrody OZ 09 125/126	1212,42
19	Modernizacja przegrody OZ 04 205/125	7890,36
20	Modernizacja przegrody OZ 05 120/147	4313,91

21	Modernizacja przegrody OZ 02 345/110	12308,96
22	Modernizacja przegrody DZ 04 225/116	4107,60
23	Modernizacja przegrody OZ 012 225/24	1699,70
24	Modernizacja przegrody OZ 014 43/43	138,56
25	Modernizacja przegrody DZ 02 200/82	1262,46
26	Modernizacja przegrody OZ 016 205/52	1641,19
27	Modernizacja przegrody DZ 05 210/111	1794,38
28	Modernizacja przegrody OZ 015 200/118	3633,41
29	Modernizacja przegrody DZ 11 290/112	10001,12
30	Modernizacja przegrody OZ 011 195/128	7685,59
31	Modernizacja przegrody OZ 08 65/82	410,30
32	Modernizacja przegrody OZ 013 195/120	1801,31
33	Modernizacja przegrody OZ 017 205/170	2682,72
34	Modernizacja przegrody DZ 03 188/126	1823,48
35	Modernizacja przegrody OZ 11 290/120	5357,75
36	Modernizacja przegrody OZ 13 290/123	5491,69
37	Modernizacja przegrody OZ 12 115/50	442,63
38	Modernizacja przegrody OZ 07 278/109	2332,62
39	Modernizacja przegrody OZ 14 290/309	6898,10
40	Modernizacja przegrody DZ 12 290/117	13460,06
41	Modernizacja przegrody Taras nad sala ekspoz.5	46780,58
42	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 118 cm	139196,81
43	Modernizacja systemu grzewczego	249252,53
Całkowity koszt		657773,79

## 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 ogrzewanej-AY
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,1448	1007,12	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	44,25	0,47
1	0,1300	863,11	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	...	0,47
2	0,1300	863,11	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,34	0,47
3	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
4	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
5	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
6	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
7	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
8	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
9	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
10	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
11	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
12	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
13	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
14	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
15	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
16	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
17	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
18	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
19	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
20	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
21	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
22	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
23	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
24	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
25	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
26	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
27	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
28	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
29	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47

30	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
31	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
32	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
33	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
34	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
35	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
36	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
37	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
38	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
39	0,1310	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
40	0,1309	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
41	0,1309	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
42	0,1305	872,54	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	40,60	0,47
43	0,1448	1007,12	20,00	1100,40	3925,04	4416,60	3925,04	44,25	0,47

#### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1007,12 0,1448	155,31 0,0151	0,58	1,00	0,95	1804,90	99816,51	---	---
1	863,11 0,1300	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1143,21	68306,54	31509,97	31,57
2	863,11 0,1300	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1143,21	68306,54	31509,97	31,57
3	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
4	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
5	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
6	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
7	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
8	872,54	155,31	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05

	0,1310	0,0151							
9	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
10	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
11	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
12	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
13	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
14	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
15	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
16	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
17	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
18	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
19	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
20	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
21	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
22	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
23	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
24	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
25	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
26	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
27	872,54	155,31	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05



	0,1310	0,0151							
28	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
29	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
30	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
31	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
32	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
33	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
34	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
35	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
36	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
37	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
38	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
39	872,54 0,1310	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
40	872,54 0,1309	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
41	872,54 0,1309	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
42	872,54 0,1305	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1154,00	68820,52	30995,99	31,05
43	1007,12 0,1448	155,31 0,0151	0,83	1,00	0,95	1308,04	76155,78	23660,73	23,70

**7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku**

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O$	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię
1	657773,79 zł	31509,97	36,66%
2	518180,27 zł	31509,97	36,66%
3	471399,69 zł	30995,99	36,06%
4	458336,34 zł	30995,99	36,06%
5	451438,24 zł	30995,99	36,06%
6	449105,62 zł	30995,99	36,06%
7	448662,99 zł	30995,99	36,06%
8	443171,30 zł	30995,99	36,06%
9	437813,55 zł	30995,99	36,06%
10	435990,07 zł	30995,99	36,06%
11	433307,35 zł	30995,99	36,06%
12	431506,04 zł	30995,99	36,06%
13	431095,74 zł	30995,99	36,06%
14	423410,15 zł	30995,99	36,06%
15	413409,02 zł	30995,99	36,06%
16	409775,61 zł	30995,99	36,06%
17	407981,23 zł	30995,99	36,06%
18	406340,03 zł	30995,99	36,06%
19	405077,57 zł	30995,99	36,06%
20	404939,01 zł	30995,99	36,06%

21	403239,31 zł	30995,99	36,06%
22	399131,71 zł	30995,99	36,06%
23	386822,75 zł	30995,99	36,06%
24	382508,84 zł	30995,99	36,06%
25	374618,48 zł	30995,99	36,06%
26	373406,06 zł	30995,99	36,06%
27	371935,76 zł	30995,99	36,06%
28	367501,77 zł	30995,99	36,06%
29	364576,56 zł	30995,99	36,06%
30	359997,07 zł	30995,99	36,06%
31	348250,68 zł	30995,99	36,06%
32	343805,14 zł	30995,99	36,06%
33	340324,91 zł	30995,99	36,06%
34	339882,28 zł	30995,99	36,06%
35	337136,44 zł	30995,99	36,06%
36	335163,85 zł	30995,99	36,06%
37	332429,55 zł	30995,99	36,06%
38	330780,66 zł	30995,99	36,06%
39	325376,72 zł	30995,99	36,06%
40	322790,23 zł	30995,99	36,06%
41	320738,73 zł	30995,99	36,06%
42	309501,86 zł	30995,99	36,06%

43	249252,53 zł	23660,73	27,53%
----	--------------	----------	--------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:**

**1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną jest większe niż: 25%**

#### **7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

- planowany koszt całkowity	---	657773,79 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	31509,97 zł	tj.	31,57 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm,  $\lambda \leq 0,034$  [W/m<sup>2</sup>K]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej

Powierzchnia przegrody do modernizacji: 403,62 m<sup>2</sup>. Koszt modernizacji: 60249,34 zł

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Taras nad sala ekspoz.5**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 29 cm,  $\lambda \leq 0,070$  [W/m<sup>2</sup>K]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Szkło piankowe czarne

Powierzchnia przegrody do modernizacji: 25,37 m<sup>2</sup>. Koszt modernizacji: 39481,80 zł (gr. 19 cm 0,070)

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 118 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 0 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Osuszenie, izolacja, drenaż opaskowy zawilgoconych ścian fundamentowych / piwnicznych

Powierzchnia przegrody do modernizacji: 710,69 m<sup>2</sup>. Koszt modernizacji: 139196,81 zł.

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 06 278/139**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Naprawa stolarki wg. projektu

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 278/139. Koszt modernizacji: 11236,87 zł

### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 205/125. Koszt modernizacji: 2051,49 zł

### O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 11 wymiana 290/112 – 1 szt. wschód I p**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana drzwi: 290/112. Koszt modernizacji: 2586,50 zł

### O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 12 wymiana 290/117 – Wymiana stolarki poddasza**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana drzwi: 290/117. Koszt modernizacji: 5403,93 zł

**O5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 22 wymiana 205/51 Wymiana stolarki poddasza**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $2,600 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 205/51. Koszt modernizacji: 1648,89 zł

**O6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 23 wymiana 235/148 Wymiana stolarki poddasza**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $2,600 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 235/148. Koszt modernizacji: 2734,30 zł

**O7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 04 wymiana 205/125 1 sz. wschód parter**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $2,600 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 205/125. Koszt modernizacji: 1972,59 zł

**O8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 13 wymiana 290/123 1 szt. wschód I p.**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $2,600 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 290/123. Koszt modernizacji: 2745,84 zł

**O9**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 12 wymiana 115/50 1 szt. północ I p**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $2,600 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 115/50. Koszt modernizacji: 442,63 zł

**O10**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 21 wymiana 330/137**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $3,500 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki drzwiowej: 330/137. Koszt modernizacji: 3480,23 zł

**O11**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 010 wymiana 330/175 1 szt. zachód parter**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 330/175. Koszt modernizacji: 4445,54 zł

**O12**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 21 wymiana 68/68**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 68/68. Koszt modernizacji: 11746,40 zł

**O13**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 24 wymiana 205/145**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi: Wymiana stolarki wg. projektu

Wymiana stolarki okiennej: 250/145. Koszt modernizacji: 4579,49 zł

**O14**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 01 220/140**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 220/140. Koszt modernizacji: 2925,21 zł

**O15**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 03 205/120**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 205/120. Koszt modernizacji: 4434,00 zł

**O16**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 01 125/140**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 125/140. Koszt modernizacji: 1470,30 zł

**O17**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 09 125/126**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 125/126. Koszt modernizacji: 1212,42 zł

**O18**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 04 205/125**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 205/125. Koszt modernizacji: 7890,36 zł

**O19**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 05 120/147**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 120/147. Koszt modernizacji: 4313,91 zł

**O20**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 02 345/110**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 345/110. Koszt modernizacji: 12308,96 zł

**O21**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 04 225/116**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 225/116. Koszt modernizacji: 4107,60 zł

**O22**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 012 225/24**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 225/24. Koszt modernizacji: 1699,70 zł

**O23**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 014 43/43**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 43/43. Koszt modernizacji: 138,56 zł

**O24**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 02 200/82**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:



Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 200/82. Koszt modernizacji: 1262,46 zł

**O25**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 016 205/52**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 205/52. Koszt modernizacji: 1641,19 zł

**O26**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 05 210/111**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 210/111. Koszt modernizacji: 1794,38 zł

**O27**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 015 200/118**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 200/118. Koszt modernizacji: 3633,41 zł

**O28**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 11 290/112**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 220/112. Koszt modernizacji: 10001,12 zł

**O29**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 011 195/128**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 195/128. Koszt modernizacji: 7685,59 zł

**O30**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 08 65/82**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 65/82. Koszt modernizacji: 410,30 zł

**O31**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 013 195/120**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 195/120. Koszt modernizacji: 1801,31 zł

**O32**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 017 205/170**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 205/170. Koszt modernizacji: 2682,72 zł

**O33**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 03 188/126**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 188/126. Koszt modernizacji: 1823,48 zł

**O34**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 11 290/120**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 290/120. Koszt modernizacji: 5357,75 zł

**O35**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 13 290/123**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 290/123. Koszt modernizacji: 5491,69 zł

**O36**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 12 115/50**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 115/50. Koszt modernizacji: 442,63 zł

**O37**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 07 278/109**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 278/109. Koszt modernizacji: 2331,62 zł

**O38**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 14 290/309**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja stolarki okiennej: 290/309. Koszt modernizacji: 6898,10 zł

### **O39**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 12 290/117**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 3,500 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi: Naprawa stolarki wg. projektu

Modernizacja drzwi: 290/117. Koszt modernizacji: 13460,06 zł

Podsumowanie modernizacji stolarki okiennej: Wymianie podlega 36,27 m<sup>2</sup> stolarki (nowa stolarka będzie wykona według

### **C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Kompleksowa modernizacja kotłowni - Zaprojektowano kotłownię opartą o kondensacyjnych Viessman typ Vitodens 200-W.

Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. Zaprojektowano instalację dwururową z rozdziałem dolnym. Przewody należy izolować termicznie izolacją z pianki polietylenową zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury. Projektuje się montaż grzejników stalowych płytowych (55 szt.) wyposażonych w zawory termostatyczne o czułości 1K, Projektowana kotłownia będzie sterowana automatycznie.

Uwagi:

Koszt modernizacji: 249252,53 zł

### **Ogniwa fotowoltaiczne – wydatek niekwalifikowany**

Usprawnienie: **Montaż zestawu ogniw fotowoltaicznych o mocy 10 kW**

Montaż zestawu ogniw wg. Projekty Wykonawczego farmy fotowoltaicznej. Rysy Architektki 2015 r. Uzysk roczny: 9600 kWh (na podstawie Projektu Wykonawczego)

Koszt modernizacji: 90565,26 zł

## Załączniki

## Wydruk z komputerowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło przed modernizacją

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna 65cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,580	0,780	0,744	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,65	-	1,00	1,00
2	Ściana zewnętrzna 140 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	1,330	0,780	1,705	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		1,40	-	1,96	0,51
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
3	Ściana zewnętrzna 80 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,730	0,780	0,936	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,80	-	1,19	0,84
4	Ściana zewnętrzna 128 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	1,200	0,780	1,538	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		1,28	-	1,81	0,55
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
5	Ściana zewnętrzna 60 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,530	0,780	0,679	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-

	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,60	-	0,93	1,07
6	Ściana zewnętrzna 70 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,630	0,780	0,808	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,70	-	1,06	0,94
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
7	Ściana zewnętrzna 90 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,830	0,780	1,064	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,90	-	1,32	0,76
8	Ściana zewnętrzna 55 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,480	0,780	0,615	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,55	-	0,87	1,15
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
9	Ściana zewnętrzna 118 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	1,100	0,780	1,410	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		1,18	-	1,68	0,60
10	Strop wewnętrzny nad piwn., przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	4	Parkiet	0,010	0,200	0,050	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	Długość wycinka L				1,00	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	5	Stal	0,140	50,000	0,003	-

	4	Parkiet	0,010	0,200	0,050	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$				0,20	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				0,51	$m^2 \cdot K/W$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				0,40	$m^2 \cdot K/W$
	Grubość całkowita i $U_k$			0,13	-	0,46
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )	
11	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	7	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	8	Beton zbrojony z 1% stali	0,050	2,300	0,022	-
	9	Terakota	0,010	1,000	0,010	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,46	-	0,45
12	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Blacha cynkowa	0,010	50,000	0,000	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	12	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,010	0,300	0,033	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,17	m
	Wycinek B					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Blacha cynkowa	0,010	50,000	0,000	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	13	Niewentylowane warstwy powietrza	0,150	0,000	0,160	-
	12	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,010	0,300	0,033	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				1,30	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				0,53	$m^2 \cdot K/W$
Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				1,41	$m^2 \cdot K/W$	
Grubość całkowita i $U_k$			0,10	-	0,97	1,03
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )	
13	Ściana zewnętrzna 50 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,450	0,780	0,577	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-

	Grubość całkowita i $U_k$		0,50	-	0,81	1,24
14	Ściana zewnętrzna 48 cm, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,430	0,780	0,551	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,48	-	0,78	1,28
15	Taras nad sala ekspoz.5, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	12	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	11	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				1,00	m
	Wycinek B					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	12	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	14	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,150	0,000	0,000	-
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,20	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				0,71	$m^2 \cdot K/W$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				1,18	$m^2 \cdot K/W$
Grubość całkowita i $U_k$		0,18	-	0,95	1,06	
Kody Element	Material	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )
16	Ściana na gruncie 118 cm, przegroda jednorodna					
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	2	Cegła pełna zwykła	1,100	0,780	1,410	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,040	0,820	0,049	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$		1,18	-	1,64	0,61	
17	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3,5
18	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3,5
19	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
20	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
21	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
22	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					

	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
23	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
24	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
25	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
26	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
27	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
28	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
29	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
30	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
31	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
32	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
33	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
34	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
35	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
36	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
37	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
38	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
39	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
40	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
41	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
42	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
43	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5



	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
44	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
45	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
46	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
47	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
48	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
49	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
50	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
51	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
52	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
53	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
54	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
55	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	3,5
56	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6

## Zestawienie typów mostków cieplnych

## Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m·K)
W4	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana lekka	0,05
W4	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana lekka	0,15
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,1
IF4	Strop/ściana lekka	0,7
IW6	Płyta/ściana wewnętrzna	0
GF12	Połączenie ściany lekkiej z podłogą podwieszoną z izolacją po stronie zew.	0,6
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,45

## Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

## Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	ilość godzin na dobę	ilość dni w tygodniu	ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-

## Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	387,30	2,24	132,65	5,07
1	Ściana zewnętrzna	SZ 80	Ściana zewnętrzna	88,16	0,84	74,00	2,83
1	Okno zewnętrzne	OZ 03 205/120	Okno zewnętrzne	5,76	2,60	15,70	0,60
1	Okno zewnętrzne	OZ 02 345/110	Okno zewnętrzne	15,99	2,60	42,51	1,62
1	Okno zewnętrzne	OZ 01 125/140	Okno zewnętrzne	1,95	2,60	5,35	0,20
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 01	Drzwi zewnętrzne	3,84	3,50	13,84	0,53
1	Ściana zewnętrzna	SZ 118	Ściana zewnętrzna	28,01	0,60	16,69	0,64
1	Okno zewnętrzne	OZ 016 205/52	Okno zewnętrzne	2,13	2,60	5,54	0,21
1	Okno zewnętrzne	OZ 017 205/170	Okno zewnętrzne	3,49	2,60	9,06	0,35
1	Ściana zewnętrzna	SZ 70	Ściana zewnętrzna	470,85	0,94	442,92	16,92
1	Okno zewnętrzne	OZ 04 wymiana 205/125	Okno zewnętrzne	2,67	2,60	7,26	0,28
1	Ściana zewnętrzna	SZ 65	Ściana zewnętrzna	27,84	1,00	27,87	1,07
1	Okno zewnętrzne	OZ 04 wymiana 205/125	Okno zewnętrzne	2,56	2,60	6,66	0,25
1	Ściana zewnętrzna	SZ 140	Ściana zewnętrzna	47,22	0,51	24,09	0,92
1	Okno zewnętrzne	OZ 05 120/147	Okno zewnętrzne	5,60	2,60	15,13	0,58
1	Ściana zewnętrzna	SZ 48	Ściana zewnętrzna	64,62	1,28	82,61	3,16
1	Ściana zewnętrzna	SZ 60	Ściana zewnętrzna	44,04	1,07	47,11	1,80
1	Okno zewnętrzne	OZ 06 278/139	Okno zewnętrzne	14,60	2,60	37,95	1,45
1	Okno zewnętrzne	OZ 07 278/109	Okno zewnętrzne	3,03	2,60	7,88	0,30
1	Okno zewnętrzne	OZ 08 65/82	Okno zewnętrzne	0,53	2,60	1,39	0,05
1	Okno zewnętrzne	OZ 09 125/126	Okno zewnętrzne	1,58	2,60	4,10	0,16
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 02	Drzwi zewnętrzne	1,64	3,50	5,74	0,22
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 03	Drzwi zewnętrzne	2,37	3,50	8,29	0,32
1	Ściana zewnętrzna	SZ 128	Ściana zewnętrzna	33,66	0,55	18,64	0,71
1	Okno zewnętrzne	OZ 010 wymiana 330/175	Okno zewnętrzne	5,78	2,60	15,02	0,57
1	Okno zewnętrzne	OZ 013 195/120	Okno zewnętrzne	2,34	2,60	6,08	0,23
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 05	Drzwi zewnętrzne	2,33	3,50	8,16	0,31
1	Okno zewnętrzne	OZ 04 205/125	Okno zewnętrzne	10,25	2,60	26,65	1,02
1	Okno zewnętrzne	OZ 014 43/43	Okno zewnętrzne	0,18	2,60	0,48	0,02
1	Ściana zewnętrzna	SZ 90	Ściana zewnętrzna	115,95	0,76	87,88	3,36
1	Okno zewnętrzne	OZ 011 195/128	Okno zewnętrzne	9,98	2,60	25,96	0,99
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 04	Drzwi zewnętrzne	5,34	3,50	19,37	0,74
1	Ściana zewnętrzna	SZ 55	Ściana zewnętrzna	238,92	1,15	274,39	10,49
1	Okno zewnętrzne	OZ 015 200/118	Okno zewnętrzne	4,72	2,60	12,27	0,47
1	Okno zewnętrzne	OZ 012 225/24	Okno zewnętrzne	2,21	2,60	6,76	0,26
1	Strop wewnętrzny	STW nad piwn.	Strop wewnętrzny nad piwn.	207,74	2,18	272,06	10,40
1	Dach	Taras nad sala ekspoz.5	Taras nad sala ekspoz.5	29,09	1,06	30,77	1,18
1	Dach	D 1	Dach	403,39	1,03	416,73	15,92
1	Ściana na gruncie	SG 118	Ściana na gruncie 118 cm	0,00	0,61	0,00	0,00
1	Ściana zewnętrzna	SZ 50	Ściana zewnętrzna	48,09	1,24	59,52	2,27
1	Okno zewnętrzne	OZ 13 290/123	Okno zewnętrzne	7,13	2,60	18,55	0,71

1	Drzwi zewnętrzne	DZ 11 wymiana	Drzwi zewnętrzne	3,36	3,50	12,17	0,47
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 12 wymiana	Drzwi zewnętrzne	7,02	3,50	25,40	0,97
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 11	Drzwi zewnętrzne	12,99	3,50	45,47	1,74
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 12	Drzwi zewnętrzne	16,97	3,50	59,38	2,27
1	Okno zewnętrzne	OZ 14 290/309	Okno zewnętrzne	8,96	2,60	23,30	0,89
1	Okno zewnętrzne	OZ 12 115/50	Okno zewnętrzne	0,58	2,60	1,50	0,06
1	Okno zewnętrzne	OZ 11 290/120	Okno zewnętrzne	6,96	2,60	18,10	0,69
1	Okno zewnętrzne	OZ 13 wymiana 290/123	Okno zewnętrzne	3,57	2,60	9,69	0,37
1	Okno zewnętrzne	OZ 12 wymiana 115/50	Okno zewnętrzne	0,58	2,60	1,66	0,06
1	Okno zewnętrzne	OZ 21 68/68	Okno zewnętrzne	15,26	2,60	39,67	1,52
1	Okno zewnętrzne	OZ 22 205/51	Okno zewnętrzne	2,14	2,60	6,09	0,23
1	Okno zewnętrzne	OZ 23 235/148	Okno zewnętrzne	3,55	2,60	9,62	0,37
1	Okno zewnętrzne	OZ 24 205/145	Okno zewnętrzne	5,95	2,60	15,46	0,59
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 21	Drzwi zewnętrzne	4,52	3,50	15,82	0,60
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				$H_{tr,s}$		2616,96	W/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	1100,4	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	407148000	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	34,5	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 $\theta_e$ , °C	-4,6	0,3	1,0	8,0	12,5	16,8	16,9	17,7	14,3	6,8	2,0	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	59953	43365	46305	28302	18278	7547	7555	5605	13443	32170	42453	51667
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 $Q_{H,nt}=Q_{H,nt}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	59953	43365	46305	28302	18278	7547	7555	5605	13443	32170	42453	51667
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	2158	2722	4636	6382	8432	8547	8643	7340	5109	3577	2036	1780
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2620	2366	2620	2535	2620	2535	2620	2620	2535	2620	2535	2620
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4778	5088	7256	8917	11052	11082	11263	9960	7644	6197	4571	4400
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,nt}$	0,08	0,12	0,16	0,32	0,60	1,47	1,49	1,78	0,57	0,19	0,11	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,08	0,10	0,14	0,24	0,46	0,00	0,00	0,00	0,38	0,15	0,10	0,08
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,14	0,24	0,46	1,04	0,00	0,00	0,00	1,17	0,38	0,15	0,10
$f_{H,m}$	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	0,98	0,92	0,61	0,60	0,52	0,93	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	55175,5 5	38280, 04	39062, 38	19520,4 7	8163,9 4	837,54	810,99	401,07	6359,83	25994, 49	37884,1 6	47268, 07

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok	279758,5
--	----------

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	1100,40	3925,04	20,00	279758,53
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		279758,53

## Wydruk z komputerowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło po modernizacji

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	387,30	2,24	132,65	5,94
1	Ściana zewnętrzna	SZ 80	Ściana zewnętrzna	88,16	0,84	74,00	3,31
1	Okno zewnętrzne	OZ 03 205/120	Okno zewnętrzne	5,76	2,60	15,70	0,70
1	Okno zewnętrzne	OZ 02 345/110	Okno zewnętrzne	15,99	2,60	42,51	1,90
1	Okno zewnętrzne	OZ 01 125/140	Okno zewnętrzne	1,95	2,60	5,35	0,24
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 01	Drzwi zewnętrzne	3,84	3,50	13,84	0,62
1	Ściana zewnętrzna	SZ 118	Ściana zewnętrzna	28,01	0,60	16,69	0,75
1	Okno zewnętrzne	OZ 016 205/52	Okno zewnętrzne	2,13	2,60	5,54	0,25
1	Okno zewnętrzne	OZ 017 205/170	Okno zewnętrzne	3,49	2,60	9,06	0,41
1	Ściana zewnętrzna	SZ 70	Ściana zewnętrzna	470,85	0,94	442,92	19,83
1	Okno zewnętrzne	OZ 04 wymiana 205/125	Okno zewnętrzne	15,48	2,60	40,58	1,82
1	Ściana zewnętrzna	SZ 65	Ściana zewnętrzna	27,84	1,00	27,87	1,25
1	Ściana zewnętrzna	SZ 140	Ściana zewnętrzna	47,22	0,51	24,09	1,08
1	Okno zewnętrzne	OZ 05 120/147	Okno zewnętrzne	5,60	2,60	15,13	0,68
1	Ściana zewnętrzna	SZ 48	Ściana zewnętrzna	64,62	1,28	82,61	3,70
1	Ściana zewnętrzna	SZ 60	Ściana zewnętrzna	44,04	1,07	47,11	2,11
1	Okno zewnętrzne	OZ 06 278/139	Okno zewnętrzne	14,60	2,60	37,95	1,70
1	Okno zewnętrzne	OZ 07 278/109	Okno zewnętrzne	3,03	2,60	7,88	0,35
1	Okno zewnętrzne	OZ 08 65/82	Okno zewnętrzne	0,53	2,60	1,39	0,06
1	Okno zewnętrzne	OZ 09 125/126	Okno zewnętrzne	1,58	2,60	4,10	0,18
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 02	Drzwi zewnętrzne	1,64	3,50	5,74	0,26
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 03	Drzwi zewnętrzne	2,37	3,50	8,29	0,37
1	Ściana zewnętrzna	SZ 128	Ściana zewnętrzna	33,66	0,55	18,64	0,83
1	Okno zewnętrzne	OZ 010 wymiana 330/175	Okno zewnętrzne	5,78	2,60	15,02	0,67
1	Okno zewnętrzne	OZ 013 195/120	Okno zewnętrzne	2,34	2,60	6,08	0,27
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 05	Drzwi zewnętrzne	2,33	3,50	8,16	0,37
1	Okno zewnętrzne	OZ 014 43/43	Okno zewnętrzne	0,18	2,60	0,48	0,02
1	Ściana zewnętrzna	SZ 90	Ściana zewnętrzna	115,95	0,76	87,88	3,93
1	Okno zewnętrzne	OZ 011 195/128	Okno zewnętrzne	9,98	2,60	25,96	1,16
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 04	Drzwi zewnętrzne	5,34	3,50	19,37	0,87
1	Ściana zewnętrzna	SZ 55	Ściana zewnętrzna	238,92	1,15	274,39	12,28
1	Okno zewnętrzne	OZ 015 200/118	Okno zewnętrzne	4,72	2,60	12,27	0,55
1	Okno zewnętrzne	OZ 012 225/24	Okno zewnętrzne	2,21	2,60	6,76	0,30
1	Strop wewnętrzny	STW nad piwn.	Strop wewnętrzny nad piwn.	207,74	2,18	272,06	12,18
1	Dach	Taras nad sala ekspoz.5	Taras nad sala ekspoz.5	29,09	0,19	5,56	0,25
1	Dach	D 1	Dach	403,39	0,15	58,70	2,63
1	Ściana na gruncie	SG 118	Ściana na gruncie 118 cm	0,00	0,61	0,00	0,00
1	Ściana zewnętrzna	SZ 50	Ściana zewnętrzna	48,09	1,24	59,52	2,66
1	Okno zewnętrzne	OZ 13 290/123	Okno zewnętrzne	7,13	2,60	18,55	0,83
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 11 wymiana	Drzwi zewnętrzne	16,35	3,50	57,64	2,58
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 12 wymiana	Drzwi zewnętrzne	23,99	3,50	84,78	3,80
1	Okno zewnętrzne	OZ 14 290/309	Okno zewnętrzne	8,96	2,60	23,30	1,04

1	Okno zewnętrzne	OZ 12 115/50	Okno zewnętrzne	0,58	2,60	1,50	0,07
1	Okno zewnętrzne	OZ 11 290/120	Okno zewnętrzne	6,96	2,60	18,10	0,81
1	Okno zewnętrzne	OZ 13 wymiana 290/123	Okno zewnętrzne	3,57	2,60	9,69	0,43
1	Okno zewnętrzne	OZ 12 wymiana 115/50	Okno zewnętrzne	0,58	2,60	1,66	0,07
1	Okno zewnętrzne	OZ 21 68/68	Okno zewnętrzne	15,26	2,60	39,67	1,78
1	Okno zewnętrzne	OZ 22 205/51	Okno zewnętrzne	2,14	2,60	6,09	0,27
1	Okno zewnętrzne	OZ 23 235/148	Okno zewnętrzne	3,55	2,60	9,62	0,43
1	Okno zewnętrzne	OZ 24 205/145	Okno zewnętrzne	5,95	2,60	15,46	0,69
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 21	Drzwi zewnętrzne	4,52	3,50	15,82	0,71
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				$H_{tr,s}$	2233,72	W/K	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	1100,4	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	407148000	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	39,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	$a_H$	3,6	-									
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 $\theta_e$ , °C	-4,6	0,3	1,0	8,0	12,5	16,8	16,9	17,7	14,3	6,8	2,0	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	52938	38291	40887	24991	16140	6664	6671	4950	11871	28406	37486	45622
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 $Q_{H,ht}=Q_{H,nt}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	52938	38291	40887	24991	16140	6664	6671	4950	11871	28406	37486	45622
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	2158	2722	4636	6382	8432	8547	8643	7340	5109	3577	2036	1780
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2620	2366	2620	2535	2620	2535	2620	2620	2535	2620	2535	2620
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4778	5088	7256	8917	11052	11082	11263	9960	7644	6197	4571	4400
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,13	0,18	0,36	0,68	1,66	1,69	2,01	0,64	0,22	0,12	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,11	0,16	0,27	0,52	0,00	0,00	0,00	0,43	0,17	0,11	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,11	0,16	0,27	0,52	1,17	0,00	0,00	0,00	1,33	0,43	0,17	0,11
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,96	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,90	0,56	0,55	0,48	0,92	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	48161,0 1	33205, 77	33643, 10	16214,1 5	6165,2 0	469,38	451,74	208,20	4867,11	22228, 96	32916,7 7	41222, 95
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											239754,3	
Zestawienie stref												

<b>Zestawienie stref</b>					
<b>Numer strefy</b>	<b>Nazwa strefy</b>	<b>A</b>	<b>V</b>	<b>t</b>	<b>Zapotrzebowanie na ciepło</b>
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	1100,40	3925,04	20,00	239754,34
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		239754,34

Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNE J <sup>3</sup>	WSKAŹNIK EMISJI <sup>4)6)</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed		Okres eksploatacji - stan po		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji <sup>9)</sup> MgCO <sub>2</sub> /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)	1,10	76,59		-		-	-
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,10	55,82	1 652,33	101,46	984,29	60,44	41,02
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	1,10	62,44		-		-	-
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,10	94,62		-		-	-
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,10	108,60		-		-	-
Biomasa <sup>8)</sup> (podawać w GJ/rok)	0,20			-		-	-
Inny (podać jaki) energia słoneczna	-	-		-		-	-
Ciepło sieciowe z ciepłowni <sup>5)</sup> (podawać w GJ/rok)	1,30	94,94		-		-	-
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę <sup>7)</sup> (podawać w GJ/rok)	0,20			-		-	-
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni <sup>5)</sup> (podawać w GJ/rok)				-		-	-
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) <sup>7)</sup> (podawać w GJ/rok)							
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków <sup>2) 6)</sup> (podawać w MWh/rok)	1,00	0,81	18,26	14,83	18,26	14,83	-
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków lub sprzedana (wyeksportowana) do sieci <sup>2) 8)</sup> (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)	1,00	0,81		-	9,60	7,80	7,80
<b>SUMA</b>				116,28		67,47	48,81
				<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI</b>			41,98%

1) Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po

2) Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia

3) Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej należy przyjmować zgodnie z tabelą nr 40 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu

4) Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu

5) W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp.) należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii

6) Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik

7) wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu

8) sprzedaż (eksport) energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej dotyczy wyłącznie wniosków wzorcowych.

9) w tym uniknięta emisja

Tabela 2 Efekt ekologiczny



**Inwentaryzacja budynku.**





