

Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska

Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, 80-299 Gdańsk

tel. / fax. (058) 522-94-34

biuro@biagb.pl

TEMAT	AUDYT ENERGETYCZNY
OBIEKT	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY
LOKALIZACJA	BARTOSZYCE, UL. HUBALCZYKÓW 2
INWESTOR	MIASTO BARTOSZYCE 11-200 BARTOSZYCE, UL. BOHATERÓW MONTE CASSINO 1

BRANŻA	PROJEKTANT	PODPIS
AUDYTOR	mgr inż. Zofia Gontarz-Ugodzińska NAPE SA nr 1831	

Gdańsk, styczeń 2017

Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego	2
2. Karta audytu energetycznego budynku*	3
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych	6
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.....	10
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	12
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.....	46
8. Poziom zapotrzebowania na nieodwracalną energię pierwotną w stanie docelowym oszczędności energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyrażona wskaźnikiem EP_{H+W}	60
9. Redukcja emisji CO_2 oraz pyłu zawieszonego	60
10. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.	62

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	<i>Początek XX w</i>
1.3 INWESTOR	Miasto Bartoszyce ul. Bohaterów Monte Cassino 1 11-200 Bartoszyce	1.4 Adres budynku	
		ul. Hubalczyków 2 11-200 Bartoszyce woj. warmińsko-mazurskie	
2. Nazwa, adres firmy wykonującej audyt:			
Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska ul. Nad Jeziorem 13 80-299 Nowy Świat			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Zofia Gontarz-Ugodzińska		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Nowy Świat		Data wykonania opracowania	styczeń 2017

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2174,91	2174,91
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1042,25	1042,25
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek
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]	0,38	0,38
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,69; 0,95; 1,79; 1,08; 1,28; 2,33; 1,40; 0,99; 1,08; 1,37; 1,08; 0,95; 1,35; 1,35; 1,08; 1,35; 0,99; 1,40; 1,79; 1,35; 1,35	0,19; 0,95; 1,79; 0,22; 0,23; 2,33; 1,40; 0,22; 1,08; 1,37; 0,22; 0,95; 0,22; 0,22; 1,08; 1,35; 0,99; 1,40; 1,79; 1,35; 0,22
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,23	0,24
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 1,70; 2,60; 1,70;; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	1,10; 1,10; 1,10; 1,10;; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	5,00; 5,00	1,50; 5,00
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,04; 0,99; 1,83; 1,40; 1,79; 1,18; 1,92; 1,51; 1,97; 1,18; 2,20; 1,24; 2,96; 0,87; 1,97; 0,95; 0,87; 1,13; 1,13; 1,28; 2,56; 1,43; 1,37; 1,01; 2,03; 2,20; 2,40; 1,26; 1,33; 1,22; 1,54; 1,48; 2,08; 2,03; 2,03; 1,48; 1,71; 1,15; 1,43; 1,71; 1,92; 3,34; 1,07; 1,43; 1,92; 1,71; 1,57; 2,08; 1,67; 1,57; 1,20; 1,28; 1,54; 1,45	1,04; 0,99; 1,83; 1,40; 1,79; 1,18; 1,92; 1,51; 1,97; 1,18; 2,20; 1,24; 2,96; 0,87; 1,97; 0,95; 0,87; 1,13; 1,13; 1,28; 2,56; 1,43; 1,37; 1,01; 2,03; 2,20; 2,40; 1,26; 1,33; 1,22; 1,54; 1,48; 2,08; 2,03; 2,03; 1,48; 1,71; 1,15; 1,43; 1,71; 1,92; 3,34; 1,07; 1,43; 1,92; 1,71; 1,57; 2,08; 1,67; 1,57; 1,20; 1,28; 1,54; 1,45

2.2.8.	Stropy zewnętrzne	1,96	0,18
2.2.9.	Ściany na gruncie	0,99; 1,03; 1,40	0,99; 0,22; 0,22
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1107,17	1536,84
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,51	0,71
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	76,06	31,70
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,29	2,29
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	483,97	64,82
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	863,36	61,11
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12,75	12,75
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	395,22	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych	12,75	---

	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 ² rok)]	180,87	24,22
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	322,66	22,84
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	55,64	55,64
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 ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	12,00	12,00
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,01	0,01
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,60	2,60
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	2,21	2,21
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	349635,25	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	91,57
Planowane koszty całkowite [zł]	349635,25	Premia termomodernizacyjna [zł]	55941,64
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	44637,59		

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

** Uo_{ze} [%] 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.

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 listopada 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.6

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	-	PBU-59
Kubatura budynku	-	4004,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2174,91 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1042,25 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,38 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	323,00 m ²

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

W załączniku inwentaryzacja budowlana w niezbędnym zakresie.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,69; 0,95; 1,79; 1,08; 1,28; 2,33; 1,40; 0,99; 1,08; 1,37; 1,08; 0,95; 1,35; 1,35; 1,08; 1,35; 0,99; 1,40; 1,79; 1,35; 1,35	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	3,66	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,45	W/(m ² •K)
Okna	2,60; 1,70; 2,60; 1,70; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	5,00; 5,00	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,04; 0,99; 1,83; 1,40; 1,79; 1,18; 1,92; 1,51; 1,97; 1,18; 2,20; 1,24; 2,96; 0,87; 1,97; 0,95; 0,87; 1,13; 1,13; 1,28; 2,56; 1,43; 1,37; 1,01; 2,03; 2,20; 2,40; 1,26; 1,33; 1,22; 1,54; 1,48; 2,08; 2,03; 2,03; 1,48; 1,71; 1,15; 1,43; 1,71; 1,92; 3,34; 1,07; 1,43; 1,92; 1,71; 1,57; 2,08; 1,67; 1,57; 1,20; 1,28; 1,54; 1,45	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	1,96	W/(m ² •K)

Podłogi na gruncie	2,23	$W/(m^2 \cdot K)$
Ściany na gruncie	0,99; 1,03; 1,40	$W/(m^2 \cdot K)$
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	55,64 zł/GJ	55,64 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	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	93,34 zł/GJ	93,34 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,01 zł/(MW•m-c)	0,01 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	2,21 zł/m-c	2,21 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,910$
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: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,561
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Wymiana kotła na kocioł gazowy wyposażony w automatykę	wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,0000 MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$

Akumulacja ciepła	Brak zasobnika	$\eta_{W,s} =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0250 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1107,17	
Krotność wymian powietrza	0,51	

Wentylacja w budynku nie zapewnia prawidłowego przewietrzania, zimą natomiast duże straty ciepła spowodowane nieszczelną stolarką okienną.

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
98SW, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z cegły ceramicznej pełnej, znajdująca się przy wejściu głównym do budynku - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
Strop pod poddaszem	Drewniany strop pod nieogrzewanym poddaszem - ocieplenie wełną mineralną
58SW, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z cegły ceramicznej pełnej - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
47SW, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z cegły ceramicznej pełnej - wnęki okienne - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
65NW, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
58 zew, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z cegły ceramicznej pełnej - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
44NE, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna parteru wykonana z cegły ceramicznej pełnej - wnęki okienne - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
zewn 44, zewnętrzna	Ściany zewnętrzne I pietra wykonane z cegły ceramicznej pełnej - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
58SE, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna toalet na parterze - ze względu na niedawny remont łazienki oraz na charakter budynku wymuszający ocieplenie od wewnątrz budynku - nie ociepla się ścian toalet.
44se, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna toalet na I piętrze ze względu na niedawny remont łazienki oraz na charakter budynku wymuszający ocieplenie od wewnątrz budynku - nie ociepla się ścian toalet
44z, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna toalet - wnęki okienne ze względu na niedawny remont łazienki oraz na charakter budynku wymuszający ocieplenie od wewnątrz budynku - nie ociepla się ścian toalet
44nw, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna klatki schodowej - ze względu na historyczny charakter budynku wymuszający ocieplenie od wewnątrz budynku - nie ociepla się ścian klatki schodowej na parterze, aby nie zawęzić klatki schodowej.
65 zew, zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic wykonana z cegły ceramicznej pełnej znajdująca się powyżej poziomu terenu - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
Podłoga na gruncie	Podłoga w piwnicy poniżej poziomu gruntu - ocieplenie wełną mineralną
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu z cegły ceramicznej pełnej - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu z cegły ceramicznej pełnej - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu z cegły ceramicznej pełnej - ocieplenie od wewnątrz ze względu na historyczny charakter obiektu
Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi wejściowe do budynku drewniane - wymiana na drzwi drewniane nawiązujące do istniejących
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	Drewniane okna skrzynkowe - wymiana na okna drewniane nawiązujące do istniejących wyposażone w nawiewniki

Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	Drewniane okna skrzynkowe - wymiana na okna drewniane nawiązujące do istniejących wyposażone w nawiewniki
Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna wykonane z profili PCV, w stanie dobrym, bez nawiewników - wymiana na okna drewniane skrzynkowe wyposażone w nawiewniki
Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	Drewniane okna skrzynkowe - wymiana na okna drewniane nawiązujące do istniejących wyposażone w nawiewniki
Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna wykonane z profili PCV, w stanie dobrym, bez nawiewników - wymiana na okna drewniane skrzynkowe wyposażone w nawiewniki
Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	Drewniane okna skrzynkowe - wymiana na okna drewniane nawiązujące do istniejących wyposażone w nawiewniki
Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna wykonane z profili PCV, w stanie dobrym, bez nawiewników - wymiana na okna drewniane skrzynkowe wyposażone w nawiewniki
Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna wykonane z profili PCV, w stanie dobrym, bez nawiewników - wymiana na okna drewniane skrzynkowe wyposażone w nawiewniki
System grzewczy	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi oraz rurowymi żebrowanymi.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest miejscowa za pomocą przepływowych podgrzewaczy wody. Podgrzewacze te są w bardzo dobrym stanie technicznym, dlatego też nie wymagają modernizacji

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 Strop zewnętrzny											
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:			Wariant 1, Maty z wełny mineralnej 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m•K)]; Wariant 2, Maty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m•K)]; Wariant 3, Maty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m•K)];								
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:			258,08m ²								
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:			258,08m ²								
Stopniodni: 4116,50 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	Wariant 1.3	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 3	Wariant 3.1
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22	23	19	20	21	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,961	0,177	0,170	0,163	0,156	0,177	0,169	0,162	0,177	0,168
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,51	5,64	5,89	6,15	6,41	5,65	5,92	6,19	5,65	5,94
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	5,13	5,38	5,64	5,90	5,14	5,41	5,68	5,14	5,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	179,98	16,28	15,57	14,92	14,33	16,26	15,52	14,84	16,24	15,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0202	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0018	0,0017	0,0017	0,0018	0,0017
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	9108,31	9147,71	9183,83	9217,05	9109,42	9150,75	9188,48	9110,66	9154,12
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	49,50	49,90	50,30	50,70	50,40	50,90	51,40	51,10	51,60
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	15713,20	15840,18	15967,15	16094,13	15998,90	16157,61	16316,33	16221,10	16379,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,73	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,78	1,79
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1											
Charakterystyka wariantu optymalnego:											
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15713,20 zł											
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,73 lat											
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm											
Informacje uzupełniające:											
Ocieplenie stropu wełną mineralną o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 20 cm, układanej w stropie, po uprzednim zdemontowaniu istniejącej podłogi drewnianej na poddaszu i zamontowaniu jej ponownie po ociepleniu stropu.											

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	31,85m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	31,85m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer									
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2	Wariant 4	Wariant 4.1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	15	16	17	14	15	16	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	0,216	0,198	0,219	0,208	0,197	0,222	0,210	0,198	0,226	0,212
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,71	4,63	5,06	4,56	4,82	5,07	4,50	4,77	5,04	4,43	4,71
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,91	4,35	3,85	4,10	4,36	3,78	4,05	4,32	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,86	2,45	2,24	2,48	2,35	2,23	2,52	2,38	2,25	2,56	2,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	746,14	757,84	744,15	751,50	758,12	742,23	750,17	757,26	740,03	748,66
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	136,96	152,18	73,81	75,11	76,41	74,21	75,61	77,01	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5366,25	5962,59	2891,96	2942,90	2993,83	2907,63	2962,49	3017,34	2907,63	2962,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,19	7,87	3,89	3,92	3,95	3,92	3,95	3,98	3,93	3,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2891,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,89 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	31,85m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	31,85m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 4.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	0,200
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,71	5,00
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,86	2,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	756,30
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	77,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	3017,34
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,99

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2891,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,89 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	172,90m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	172,90m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer									
			Waria nt 1	Warian t 1.1	Waria nt 2	Warian t 2.1	Waria nt 2.2	Waria nt 3	Warian t 3.1	Waria nt 3.2	Warian t 4	Waria nt 4.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	15	16	17	14	15	16	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,349	0,215	0,196	0,218	0,206	0,196	0,221	0,209	0,197	0,224	0,211
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,74	4,65	5,09	4,59	4,84	5,10	4,53	4,80	5,07	4,46	4,74
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,91	4,35	3,85	4,10	4,36	3,78	4,05	4,32	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	82,94	13,21	12,08	13,40	12,70	12,06	13,59	12,82	12,14	13,80	12,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0093	0,0015	0,0014	0,0015	0,0014	0,0014	0,0015	0,0014	0,0014	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3879,71	3942,51	3868,99	3908,47	3943,98	3858,71	3901,32	3939,39	3846,92	3893,19
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	136,96	152,18	73,81	75,11	76,41	74,21	75,61	77,01	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	29126,87	32363,66	15696,95	15973,42	16249,89	15782,02	16079,75	16377,49	15782,02	16079,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,51	8,21	4,06	4,09	4,12	4,09	4,12	4,16	4,10	4,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15696,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 13 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	172,90m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	172,90m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 4.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,349	0,199
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,74	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	82,94	12,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0093	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3934,20
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	77,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	16377,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15696,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	20,61m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	20,61m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer									
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2	Wariant 4	Wariant 4.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	15	16	17	14	15	16	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,349	0,215	0,196	0,218	0,206	0,196	0,221	0,209	0,197	0,224	0,211
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,74	4,65	5,09	4,59	4,84	5,10	4,53	4,80	5,07	4,46	4,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,91	4,35	3,85	4,10	4,36	3,78	4,05	4,32	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,89	1,58	1,44	1,60	1,51	1,44	1,62	1,53	1,45	1,65	1,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	462,54	470,02	461,26	465,96	470,20	460,03	465,11	469,65	458,63	464,14
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	136,96	152,18	73,81	75,11	76,41	74,21	75,61	77,01	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	3472,48	3858,37	1871,38	1904,34	1937,30	1881,52	1917,02	1952,51	1881,52	1917,02
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,51	8,21	4,06	4,09	4,12	4,09	4,12	4,16	4,10	4,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1871,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	20,61m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	20,61m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 4.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,349	0,199
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,74	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,89	1,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	469,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	77,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1952,51
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1871,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie												
Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna												
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:			Wariant 1, EUROTHANE G, λ= 0,023 [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, λ= 0,039 [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, λ= 0,037 [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, λ= 0,035 [W/(m·K)];									
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:			25,04m ²									
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:			25,04m ²									
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok			t _{wo} = 20,00 °C					t _{zo} = -20,00 °C				
		Stan istniej.	Wariant numer :									
			Waria nt 1	Warian t 1.1	Waria nt 2	Warian t 2.1	Waria nt 2.2	Waria nt 3	Warian t 3.1	Waria nt 3.2	Warian t 4	Waria nt 4.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	15	16	17	14	15	16	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,349	0,215	0,196	0,218	0,206	0,196	0,221	0,209	0,197	0,224	0,211
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,74	4,65	5,09	4,59	4,84	5,10	4,53	4,80	5,07	4,46	4,74
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,91	4,35	3,85	4,10	4,36	3,78	4,05	4,32	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,01	1,91	1,75	1,94	1,84	1,75	1,97	1,86	1,76	2,00	1,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	561,89	570,98	560,34	566,05	571,20	558,85	565,02	570,53	557,14	563,84
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	136,96	152,18	73,81	75,11	76,41	74,21	75,61	77,01	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	4218,37	4687,15	2273,35	2313,39	2353,43	2285,67	2328,79	2371,91	2285,67	2328,79
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,51	8,21	4,06	4,09	4,12	4,09	4,12	4,16	4,10	4,13
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2												
Charakterystyka wariantu optymalnego:												
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2273,35 zł												
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,06 lat												
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm												
Informacje uzupełniające:												
Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.												

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				
Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna				
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:		Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m•K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m•K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m•K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m•K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:		25,04m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:		25,04m ²		
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok		t _{wo} = 20,00 °C		t _{zo} = -20,00 °C
		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 4.2	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,349	0,199	
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,74	5,03	
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,29	
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,01	1,77	
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002	
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	569,78	
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	77,01	
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	2371,91	
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,16	
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2				
Charakterystyka wariantu optymalnego:				
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2273,35 zł				
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,06 lat				
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm				
Informacje uzupełniające:				
Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m ² K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.				

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie												
Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna												
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:					Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];							
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:					21,55m ²							
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:					21,55m ²							
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok			t _{wo} = 20,00 °C					t _{zo} = -20,00 °C				
		Stan istniejący	Wariant numer									
			Waria nt 1	Warian t 1.1	Waria nt 2	Warian t 2.1	Waria nt 2.2	Waria nt 3	Warian t 3.1	Waria nt 3.2	Warian t 4	Waria nt 4.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m -c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	14	15	16	14	15	16	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,281	0,213	0,195	0,229	0,216	0,205	0,219	0,207	0,196	0,222	0,209
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,78	4,69	5,13	4,37	4,63	4,88	4,56	4,83	5,10	4,49	4,78
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,91	4,35	3,59	3,85	4,10	3,78	4,05	4,32	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,82	1,63	1,49	1,75	1,66	1,57	1,68	1,59	1,50	1,71	1,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	455,54	463,24	448,82	454,22	459,06	452,96	458,19	462,86	451,52	457,19
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	136,96	152,18	72,51	73,81	75,11	74,21	75,61	77,01	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	3629,78	4033,15	1921,70	1956,15	1990,60	1966,75	2003,85	2040,96	1966,75	2003,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,97	8,71	4,28	4,31	4,34	4,34	4,37	4,41	4,36	4,38
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2												
Charakterystyka wariantu optymalnego:												
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1921,70 zł												
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,28 lat												
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm												
Informacje uzupełniające:												
Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.												

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	21,55m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	21,55m ²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 4.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,281	0,197
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,78	5,07
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,82	1,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	462,22
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	77,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	2040,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1921,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralnej 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	49,07m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	49,07m²	
Stopniodni: 4116,50 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	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10	14	15	16	17	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,083	0,227	0,207	0,190	0,222	0,210	0,199	0,189	0,225	0,212	0,201
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,92	4,40	4,84	5,27	4,51	4,77	5,03	5,28	4,44	4,71	4,98
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,48	3,91	4,35	3,59	3,85	4,10	4,36	3,51	3,78	4,05
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,90	3,97	3,61	3,31	3,87	3,66	3,47	3,30	3,93	3,71	3,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	831,21	851,05	867,61	836,66	848,23	858,62	868,00	832,97	845,53	856,74
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	118,50	136,90	152,18	72,51	73,81	75,11	76,41	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7152,61	8263,22	9185,52	4376,67	4455,14	4533,61	4612,07	4394,78	4479,28	4563,79
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,61	9,71	10,59	5,23	5,25	5,28	5,31	5,28	5,30	5,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4376,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	49,07m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	49,07m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 4	Wariant 4.1	Wariant 4.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,083	0,230	0,216	0,203
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,92	4,35	4,64	4,92
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,43	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	18,90	4,01	3,76	3,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0021	0,0005	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	828,69	842,44	854,60
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	4394,78	4479,28	4563,79
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	5,30	5,32	5,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4376,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	99,59m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	99,59m²	
Stopniodni: 4116,50 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	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10	14	15	16	17	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,083	0,227	0,207	0,190	0,222	0,210	0,199	0,189	0,225	0,212	0,201
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,92	4,40	4,84	5,27	4,51	4,77	5,03	5,28	4,44	4,71	4,98
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,48	3,91	4,35	3,59	3,85	4,10	4,36	3,51	3,78	4,05
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	38,37	8,05	7,32	6,72	7,85	7,43	7,05	6,71	7,98	7,53	7,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0043	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1686,92	1727,17	1760,78	1697,98	1721,45	1742,54	1761,57	1690,47	1715,98	1738,71
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	118,50	136,96	152,18	72,51	73,81	75,11	76,41	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	14515,93	16777,24	18641,64	8882,28	9041,53	9200,77	9360,02	8919,03	9090,53	9262,02
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,61	9,71	10,59	5,23	5,25	5,28	5,31	5,28	5,30	5,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8882,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	99,59m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	99,59m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 4	Wariant 4.1	Wariant 4.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,083	0,230	0,216	0,203
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,92	4,35	4,64	4,92
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,43	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	38,37	8,14	7,64	7,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0043	0,0009	0,0009	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1681,80	1709,70	1734,37
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	8919,03	9090,53	9262,02
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	5,30	5,32	5,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8882,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROWALL, $\lambda = 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda = 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	60,39m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	60,39m ²	
Stopniodni: 4116,50 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	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10	14	15	16	17	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,027	0,225	0,205	0,188	0,219	0,207	0,197	0,188	0,223	0,210	0,199
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,97	4,45	4,89	5,32	4,56	4,82	5,08	5,33	4,49	4,76	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,48	3,91	4,35	3,59	3,85	4,10	4,36	3,51	3,78	4,05
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,05	4,82	4,39	4,04	4,71	4,46	4,23	4,03	4,79	4,51	4,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	958,35	982,23	1002,21	964,91	978,84	991,36	1002,68	960,46	975,59	989,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	118,50	136,96	152,18	72,51	73,81	75,11	76,41	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	8802,01	10173,20	11303,72	5385,94	5482,50	5579,07	5675,63	5408,22	5512,21	5616,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,18	10,36	11,28	5,58	5,60	5,63	5,66	5,63	5,65	5,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5385,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROWALL, $\lambda = 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda = 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	60,39m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	60,39m ²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 4	Wariant 4.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,027	0,227
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,97	4,40
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,05	4,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	955,32
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	72,81
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5408,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5385,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	116,85m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	116,85m²	
Stopniodni: 4116,50 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	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10	14	15	16	17	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,986	0,223	0,203	0,186	0,217	0,206	0,195	0,186	0,221	0,208	0,197
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,01	4,49	4,93	5,36	4,60	4,86	5,12	5,37	4,53	4,80	5,07
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,48	3,91	4,35	3,59	3,85	4,10	4,36	3,51	3,78	4,05
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,98	9,25	8,43	7,75	9,03	8,55	8,12	7,73	9,18	8,66	8,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1765,32	1810,74	1848,79	1777,79	1804,28	1828,12	1849,69	1769,33	1798,10	1823,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	118,50	136,90	152,18	72,51	73,81	75,11	76,41	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	17031,03	19675,52	21871,59	10421,27	10608,11	10794,95	10981,78	10464,38	10665,60	10866,81
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,65	10,87	11,83	5,86	5,88	5,90	5,94	5,91	5,93	5,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10421,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	116,85m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	116,85m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 4	Wariant 4.1	Wariant 4.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,986	0,225	0,211	0,199
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,01	4,44	4,73	5,01
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,43	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	40,98	9,35	8,79	8,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0046	0,0011	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1759,57	1791,01	1818,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	72,81	74,21	75,61
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	10464,38	10665,60	10866,81
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	5,95	5,96	5,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10421,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie											
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie											
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:			Wariant 1, styropian podłogowy 0,038, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, styropian podłogowy 0,037, $\lambda = 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 3, styropian podłogowy 0,036, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];								
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :			233,35m ²								
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :			233,35m ²								
Stopniodni: 4116,50 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	Wariant 1.3	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 3	Wariant 3.1	Wariant 3.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	12	13	14	11	12	13	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,228	0,299	0,277	0,258	0,242	0,292	0,271	0,252	0,285	0,264	0,246
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,45	3,34	3,61	3,87	4,13	3,42	3,69	3,96	3,50	3,78	4,06
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,89	3,16	3,42	3,68	2,97	3,24	3,51	3,06	3,33	3,61
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	184,89	24,82	23,01	21,45	20,08	24,25	22,48	20,95	23,68	21,94	20,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0208	0,0028	0,0026	0,0024	0,0023	0,0027	0,0025	0,0024	0,0027	0,0025	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8906,27	9007,04	9094,10	9170,08	8937,85	9036,63	9121,95	8969,65	9066,43	9149,96
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	230,29	232,04	233,79	235,54	23317,00	235,16	237,15	235,20	237,20	239,20
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	66098,94	66601,23	67103,53	67605,82	66925,57,03	67496,75	68067,93	67508,23	68082,28	68656,33
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,42	7,39	7,38	7,37	748,79	7,47	7,46	7,53	7,51	7,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 67605,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,37 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie podłogi na gruncie styropianem podłogowym o współczynniku przenikania ciepła 0,038 W/(m²K), o grubości 14 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralnej 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	5,58m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	5,58m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer									
			Waria nt 1	Warian t 1.1	Waria nt 1.2	Warian t 2	Waria nt 2.1	Waria nt 2.2	Warian t 2.3	Waria nt 2.4	Warian t 2.5	Waria nt 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	7	8	9	12	13	14	15	16	17	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,693	0,223	0,203	0,187	0,221	0,209	0,199	0,189	0,180	0,172	0,226
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,44	4,49	4,92	5,36	4,52	4,78	5,03	5,29	5,55	5,80	4,42
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,04	3,48	3,91	3,08	3,33	3,59	3,85	4,10	4,36	2,97
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,38	0,44	0,40	0,37	0,44	0,42	0,39	0,38	0,36	0,34	0,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	51,90	54,08	55,90	52,08	53,40	54,57	55,64	56,60	57,48	51,51
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	106,53	118,50	136,96	69,91	71,21	72,51	73,81	75,11	76,41	70,01
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	730,84	812,96	939,61	479,61	488,53	497,45	506,37	515,29	524,21	480,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,08	15,03	16,81	9,21	9,15	9,12	9,10	9,10	9,12	9,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 506,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,10 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	5,58m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	5,58m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer									
			Wariant 3.1	Wariant 3.2	Wariant 3.3	Wariant 3.4	Wariant 3.5	Wariant 4	Wariant 4.1	Wariant 4.2	Wariant 4.3	Wariant 4.4
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	13	14	15	16	11	12	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,693	0,213	0,202	0,191	0,182	0,173	0,218	0,205	0,194	0,184	0,175
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,44	4,69	4,96	5,23	5,50	5,77	4,59	4,87	5,16	5,44	5,73
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,24	3,51	3,78	4,05	4,32	3,14	3,43	3,71	4,00	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,38	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,43	0,41	0,38	0,36	0,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	52,95	54,24	55,39	56,43	57,37	52,44	53,85	55,10	56,23	57,24
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	71,41	72,81	74,21	75,61	77,01	71,41	72,81	74,21	75,61	77,01
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	489,90	499,51	509,11	518,72	528,32	489,90	499,51	509,11	518,72	528,32
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,25	9,21	9,19	9,19	9,21	9,34	9,28	9,24	9,23	9,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 506,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,10 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EUROTHANE G, $\lambda= 0,023$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyty z wełny mineralne 0,039, $\lambda= 0,039$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyty z wełny mineralnej 0,037, $\lambda= 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 4, płyty z wełny mineralnej 0,035, $\lambda= 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	5,58m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	5,58m²	
Stopniodni: 4116,50 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 4.5
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	55,64	55,64
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,693	0,166
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,44	6,01
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,38	0,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	58,15
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	78,41
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	537,93
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 506,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,10 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 0,00 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,97 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,97 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,97 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,87	0,73	0,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0003	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	63,65	67,49
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1155,28	1393,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	176,40	176,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,92	23,26

<p>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</p> <p>Charakterystyka wariantu optymalnego:</p> <p>Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1331,68 zł</p> <p>Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,92 lat</p> <p>Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)</p> <p>Modernizacja systemu wentylacji</p> <p>U= 1,10</p> <p>Informacje uzupełniające:</p> <p>Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m²K).</p>
--

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 0,00 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 3,60 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 3,60 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 3,60 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	55,64	55,64
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	0,70
Współczynnik c _r		1,30	0,60
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,25	2,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	330,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7306,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7306,20 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,13 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,50
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi wejściowych na nawiązujące do historycznych o współczynniku przenikania ciepła 1,5 W/(m ² K)

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

Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **357,43** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **41,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **41,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **41,60**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4116,50** dzień•K/rok θi = **20,00** °C θe = **-22,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,30	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	59,77	23,80	20,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0122	0,0065	0,0061
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2001,38	2166,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	49545,97	59764,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	2822,40	2822,40
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	26,17	28,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 52368,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,17 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m²K).

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 249,28 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 49,40m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 49,40m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 49,40m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,30	1,00	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	70,57	32,09	24,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0107	0,0077	0,0073
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2141,01	2549,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	58835,84	70970,02
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	3351,60	3351,60
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	29,05	29,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 62187,44 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,05 lat
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,10
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m ² K).

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 3,63 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 1,63m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 1,63m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 1,63m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,33	0,93	0,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	78,18	84,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1935,39	2334,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	352,80	352,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,27	31,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2288,19 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,27 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,10
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m ² K).

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,55 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,55 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,55 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,79	0,31	0,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	26,46	28,64
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	655,05	790,15
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	176,40	176,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,42	33,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1	
Charakterystyka wariantu optymalnego:	
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 831,45 zł	
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,42 lat	
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)	
Modernizacja systemu wentylacji	
U= 1,10	
Informacje uzupełniające:	
Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m ² K).	

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,34 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,34 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,34 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,49	0,19	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16,20	17,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	404,94	488,46
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	176,40	176,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,88	37,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1	
Charakterystyka wariantu optymalnego:	
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 581,34 zł	
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,88 lat	
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)	
Modernizacja systemu wentylacji	
U= 1,10	
Informacje uzupełniające:	
Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m ² K).	

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 5,23 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 5,23 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 5,23 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C				

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Oплата za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,60	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,30	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,700	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	6,01	2,99	2,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0031	0,0031
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	168,24	188,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	6223,02	7506,44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	1764,00	1764,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	47,47	49,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1	
Charakterystyka wariantu optymalnego:	
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7987,02 zł	
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,47 lat	
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)	
Modernizacja systemu wentylacji	
U= 1,10	
Informacje uzupełniające:	
Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m ² K).	

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,99 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,99 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,99 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 4116,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C				

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	55,64	55,64	55,64
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,30	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,700	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,11	0,57	0,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	30,00	33,91
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	968,30	1168,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1179,10	1422,27
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	352,80	352,80
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	51,07	52,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1	
Charakterystyka wariantu optymalnego:	
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1531,90 zł	
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 51,07 lat	
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)	
Modernizacja systemu wentylacji	
U= 1,10	
Informacje uzupełniające:	
Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła 1,1 W/(m ² K).	

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 ρ_w [kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w [°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o [°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R [-]	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	748,47
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35
Czas użytkowania τ [h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	4,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	12,75
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	2,29

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]	55,64	55,64
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	483,97	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0761	
Sprawność systemu grzewczego	0,561	0,812
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/a]	---	21273,59
Koszt modernizacji [zł]	---	68702,82
SPBT [lat]	---	3,23

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,q}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,q} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,812

*) - 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
wymiana całej instalacji c.o.	68702,82
Suma:	68702,82

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana instalacji c.o., piony i poziomy w pomieszczenia zaizolowane.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana całej instalacji c.o., wymiana grzejników na grzejniki płytowe wyposażone w zawory termostatyczne.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie automatyki pogodowej, zastosowanie przerw dobowych oraz w dni wolne.

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 Strop zewnętrzny	15713,20 zł	1,73
2.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96 zł	3,89
3.	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95 zł	4,06
4.	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38 zł	4,06
5.	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35 zł	4,06
6.	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70 zł	4,28
7.	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67 zł	5,23
8.	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28 zł	5,23
9.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94 zł	5,58
10.	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27 zł	5,86
11.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82 zł	7,37
12.	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37 zł	9,10
13.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68 zł	20,92
14.	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20 zł	22,13
15.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37 zł	26,17
16.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44 zł	29,05
17.	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	2288,19 zł	29,27
18.	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	831,45 zł	31,42
19.	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	581,34 zł	35,88
20.	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7987,02 zł	47,47
21.	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	1531,90 zł	51,07
	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82	3,23

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96

3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44
17	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	2288,19
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	831,45
19	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	581,34
20	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7987,02
21	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	1531,90
22	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		349635,25

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20

15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44
17	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	2288,19
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	831,45
19	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	581,34
20	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7987,02
21	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		347980,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44
17	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	2288,19
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	831,45
19	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	581,34
20	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		339341,95

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95

4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44
17	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	2288,19
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	831,45
19	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		338718,24

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44
17	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	2288,19
18	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82

Całkowity koszt	337886,79
-----------------	-----------

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	62187,44
17	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		335598,60

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68

14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	52368,37
16	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		267255,96

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'	7306,20
15	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		214887,59

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37

13	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1331,68
14	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		207581,39

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna	506,37
13	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		206249,71

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	67605,82
12	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		205743,34

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna	10421,27
11	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		138137,52

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5385,94
10	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		127716,25

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67

8	Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna	8882,28
9	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		122330,31

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna	4376,67
8	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		113448,03

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna	1921,70
7	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		109071,36

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna	2273,35
6	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		107149,66

Variant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna	1871,38
5	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		104876,31

Variant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna	15696,95
4	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		103004,93

Variant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	2891,96
3	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		87307,98

Variant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	15713,20
2	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		84416,02

Variant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	68702,82
Całkowity koszt		68702,82

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 A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0761	483,97	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	41,12	0,38
1	0,0313	61,48	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
2	0,0313	61,72	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
3	0,0314	62,96	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
4	0,0315	63,13	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
5	0,0315	63,38	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
6	0,0316	64,11	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
7	0,0330	90,19	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,52	0,38
8	0,0357	110,52	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,53	0,38
9	0,0362	114,70	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,53	0,38
10	0,0363	115,19	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,53	0,38
11	0,0364	116,13	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	13,58	0,38
12	0,0372	122,77	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	22,10	0,38
13	0,0408	153,52	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	23,75	0,38
14	0,0413	158,34	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	24,65	0,38
15	0,0448	188,64	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	26,23	0,38
16	0,0465	203,81	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	27,00	0,38
17	0,0474	212,01	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	27,42	0,38
18	0,0485	222,29	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	27,94	0,38
19	0,0494	230,80	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	28,37	0,38
20	0,0573	303,40	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	31,97	0,38
21	0,0576	307,07	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	32,66	0,38
22	0,0761	483,97	20,00	743,28	2174,91	2772,84	2174,91	41,12	0,38

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	483,97 0,0761	12,75 0,0023	0,56	1,00	1,00	876,11	49253,90	---	---
1	61,48 0,0313	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	73,85	4616,31	44637,59	90,63
2	61,72 0,0313	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	74,09	4629,31	44624,59	90,60
3	62,96 0,0314	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	75,32	4698,11	44555,79	90,46
4	63,13 0,0315	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	75,50	4707,65	44546,25	90,44
5	63,38 0,0315	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	75,74	4721,27	44532,63	90,41
6	64,11 0,0316	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	76,46	4761,59	44492,31	90,33
7	90,19 0,0330	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	102,38	6203,72	43050,18	87,40
8	110,52 0,0357	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	122,59	7328,19	41925,71	85,12
9	114,70 0,0362	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	126,75	7559,60	41694,31	84,65
10	115,19 0,0363	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	127,23	7586,40	41667,50	84,60
11	116,13 0,0364	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	128,17	7638,25	41615,65	84,49
12	122,77 0,0372	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	134,77	8005,76	41248,15	83,75
13	153,52 0,0408	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	165,33	9706,06	39547,84	80,29
14	158,34 0,0413	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	170,12	9972,70	39281,20	79,75
15	188,64	12,75	0,81	0,85	0,95	200,24	11648,46	37605,44	76,35

	0,0448	0,0023							
16	203,81 0,0465	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	215,32	12487,36	36766,54	74,65
17	212,01 0,0474	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	223,46	12940,56	36313,34	73,73
18	222,29 0,0485	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	233,68	13509,28	35744,62	72,57
19	230,80 0,0494	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	242,14	13979,74	35274,17	71,62
20	303,40 0,0573	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	314,30	17994,72	31259,18	63,47
21	307,07 0,0576	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	317,95	18197,59	31056,31	63,05
22	483,97 0,0761	12,75 0,0023	0,81	0,85	0,95	493,77	27980,26	21273,64	43,19

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	349635,25 zł	44637,59	91,57%	0,00 349635,25	0,00% 100,00%	69927,05	55941,64	89275,18
2	347980,00 zł	44624,59	91,54%	0,00 347980,00	0,00% 100,00%	69596,00	55676,80	89249,18
3	339341,95 zł	44555,79	91,40%	0,00 339341,95	0,00% 100,00%	67868,39	54294,71	89111,58
4	338718,24 zł	44546,25	91,38%	0,00 338718,24	0,00% 100,00%	67743,65	54194,92	89092,50
5	337886,79 zł	44532,63	91,35%	0,00 337886,79	0,00% 100,00%	67577,36	54061,89	89065,26
6	335598,60 zł	44492,31	91,27%	0,00	0,00%	67119,72	53695,78	88984,6

				335598,6 0	100,00%			3
7	267255,96 zł	43050,18	88,31%	0,00 267255,9 6	0,00% 100,00%	53451,19	42760,95	86100,3 5
8	214887,59 zł	41925,71	86,01%	0,00 214887,5 9	0,00% 100,00%	42977,52	34382,01	83851,4 2
9	207581,39 zł	41694,31	85,53%	0,00 207581,3 9	0,00% 100,00%	41516,28	33213,02	83388,6 1
10	206249,71 zł	41667,50	85,48%	0,00 206249,7 1	0,00% 100,00%	41249,94	32999,95	83335,0 0
11	205743,34 zł	41615,65	85,37%	0,00 205743,3 4	0,00% 100,00%	41148,67	32918,93	83231,3 0
12	138137,52 zł	41248,15	84,62%	0,00 138137,5 2	0,00% 100,00%	27627,50	22102,00	82496,2 9
13	127716,25 zł	39547,84	81,13%	0,00 127716,2 5	0,00% 100,00%	25543,25	20434,60	79095,6 8
14	122330,31 zł	39281,20	80,58%	0,00 122330,3 1	0,00% 100,00%	24466,06	19572,85	78562,4 0
15	113448,03 zł	37605,44	77,14%	0,00 113448,0 3	0,00% 100,00%	22689,61	18151,68	75210,8 8
16	109071,36 zł	36766,54	75,42%	0,00 109071,3 6	0,00% 100,00%	21814,27	17451,42	73533,0 8
17	107149,66 zł	36313,34	74,49%	0,00 107149,6 6	0,00% 100,00%	21429,93	17143,95	72626,6 8
18	104876,31 zł	35744,62	73,33%	0,00 104876,3 1	0,00% 100,00%	20975,26	16780,21	71489,2 4
19	103004,93 zł	35274,17	72,36%	0,00 103004,9 3	0,00% 100,00%	20600,99	16480,79	70548,3 3
20	87307,98 zł	31259,18	64,13%	0,00	0,00%	17461,60	13969,28	62518,3

				87307,98	100,00%			6
21	84416,02 zł	31056,31	63,71%	0,00	0,00%	16883,20	13506,56	62112,6 2
				84416,02	100,00%			
22	68702,82 zł	21273,64	43,64%	0,00	0,00%	13740,56	10992,45	42547,2 8
				68702,82	100,00%			

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych.

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	349635,25 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	349635,25 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	55941,64 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	44637,59 zł	tj. 90,63 %

8. Poziom zapotrzebowania na nieodwracalną energię pierwotną w stanie docelowym oszczędności energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyrażona wskaźnikiem EP_{H+W}

$$EP_{H+W} = (Q_{P,W} + Q_{P,H}) / A_f \text{ [kWh/(m}^2 \text{ rok)]}$$

$$Q_{P,W} = 10\,622,91 \text{ kWh/rok}$$

$$Q_{P,H} = 16\,244,66 \text{ Kwh/rok}$$

$$A_f = 743,3 \text{ m}^2$$

$$EP_{H+W} = (10\,622,91 + 16\,244,66) / 743,3 = 36,15 \text{ kWh/(m}^2 \text{ rok)}$$

$$EP_{H+W} = 36,15 \text{ kWh/(m}^2 \text{ rok)}$$

9. Redukcja emisji CO₂ oraz pyłu zawieszonego

Charakterystyka źródeł energii ogrzewania i wentylacji

Budynek przed termomodernizacją

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,56	9,97	kWh/m ³	239824,8	24054,6	m ³ /rok

Budynek po termomodernizacji

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,81	9,97	kWh/m ³	12134,4	1217,1	m ³ /rok

Charakterystyka źródeł energii przygotowania ciepłej wody użytkowej

Budynek przed termomodernizacją

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	3516,4	3516,4	kWh/rok

Budynek po termomodernizacji

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	3541,0	3541,0	kWh/rok

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych systemów i nośników

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6 m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

Emisja zanieczyszczeń dla poszczególnych systemów

Budynek przed termomodernizacją

Budynek przed termomodernizacją								
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	30,7900	8,6597	47243,33 03	0,3608	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	31,9995	8,0878	2,4263	2855,340 2	5,2746	0,0095	0,0002
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	31,9995	38,8777	11,0860	50098,67 05	5,6355	0,0095	0,0002

Budynek po termomodernizacji

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	1,5579	0,4382	2390,376 5	0,0183	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	32,2228	8,1442	2,4433	2875,267 2	5,3115	0,0096	0,0002
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	32,2228	9,7021	2,8814	5265,643 8	5,3297	0,0096	0,0002

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek przed termomodernizacją [kg/rok]	Budynek po termomodernizacji [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	50 098,670539	5 265,6438	44 833,02673	89,48
PYŁ	5,6355	5,3297	0,3058	5,4

W wyniku wykonania termomodernizacji zgodnej z audytem w wariantcie 1 zmniejsza się znacząco zapotrzebowanie na energię, a co za tym idzie uzyskuje się redukcję emisji CO₂ o 89,48% (44 833,03 kg/rok), oraz redukcję pyłu zawieszonego o 5,4% (0,3058 kg/rok).

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej 0,039

Uwagi:

Ocieplenie stropu wełną mineralną o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 20 cm, układanej w stropie, po uprzednim zdemontowaniu istniejącej podłogi drewnianej na poddaszu i zamontowaniu jej ponownie po ociepleniu stropu.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralnej 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody zewn 44, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralnej 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 44nw, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 44NE, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 47SW, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 58SW, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 58 zew, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania 0,039 W/(m²K) o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania $0,039 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 65NW, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania $0,039 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: styropian podłogowy 0,038

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania $0,039 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości 14 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 98SW, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty z wełny mineralne 0,039

Uwagi:

Ocieplenie ściany od wewnątrz za pomocą wełny mineralnej o współczynniku przenikania $0,039 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości 15 cm mocowanej do stelażu systemowego i wykończone płytą kartonowo-gipsową.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,500 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana drzwi wejściowych na nawiązujące do historycznych o współczynniku przenikania ciepła $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku

przenikania ciepła $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku przenikania ciepła $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna drewniane skrzynkowe, wyposażone w nawiewniki automatyczne, nawiązujące do okien historycznych, o współczynniku

przenikania ciepła 1,1 W/(m²K).

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Wymiana całej instalacji c.o., wymiana grzejników na grzejniki płytowe wyposażone w zawory termostaticzne.

ZAŁĄCZNIK 1

SPIS RYSUNKÓW:

Rys 01/INW Rzut piwnic
Rys 02/INW Rzut parteru
Rys 03/INW Rzut I piętra
Rys 04/INW Rzut poddasza
Rys 06/INW Przekrój 1-1