AUDYT ENERGETYCZNY

Temat:	*Aktualizacja audytów energetycznych i dokumentacji projektowej termomodernizacji jedenastu placówek oświatowych w Słupsku* dla zadania inwestycyjnego pn. ***Poprawa efektywności energetycznej Obszaru Funkcjonalnego Miasta Słupska poprzez termomodernizację budynków.***
Obiekt:	**SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO - WYCHOWAWCZY**
Lokalizacja:	ul. Krasińskiego 19, 76-200 Słupsk dz. nr ewid. 574/3, 576/1, obręb 6
Inwestor:	Miasto Słupsk Plac Zwycięstwa 3 76-200 Słupsk
Jednostka Projektowa:	"Minter" Michał Walczak ul. Agrestowa 25 62-070 DĄBROWA
Opracował:	mgr inż. Marcin Domagała
Data opracowania:	11.2015

mgr inż. Marcin Domagała
Audytor Energetyczny
Członek ZAE nr 346
Nr upr. MŚ/SE/644/2009 ; Nr W7/97/2010
TEL.: 600 078 580 WWW.DASTORE.PL

Projekt pn.: Opracowanie dokumentacji projektowej w ramach zadania ***"Poprawa efektywności energetycznej Obszaru Funkcjonalnego Miasta Słupsk poprzez termomodernizację budynków"*** finansowany w ramach Regionalnego Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2007-2013.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	*SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO - WYCHOWAWCZY*	1.2 Rok budowy	*1980*
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miejski w Słupsku Pl. Zwycięstwa 3 76-200 Słupsk	1.4 Adres budynku ul. Krasińskiego 19 76-200 Słupsk pomorskie	

2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:
"Minter" Michał Walczak ul. Agrestowa 25 62-070 DĄBROWA

3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:
mgr inż. Marcin Domagała ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrów Wlkp. Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr MI/ŚE/644/2009 Wpis nr 346 na liście prowadzonej przez Zrzeszenie Audytorów Energetycznych mgr inż. Marcin Domagała Audytor Energetyczny Członek ZAE nr 346 Nr upr. MI/ŚE/644/2009 ; Nr W7/97/2010 TEL.: 600 078 580 WWW.DASTORE.PL

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego
1	---	---

5. Miejscowość: Poznań	**Data wykonania opracowania**	Listopad 2015

6. Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego
2. Karta audytu energetycznego budynku
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

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	6	6
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	10756,24	10756,24
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m^2]	4367,43	4367,43
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	413,00	413,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,46	0,46
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	0,85; 1,00; 1,20; 1,51; 1,07; 2,30; 1,19; 0,44; 0,44	0,85; 1,00; 1,20; 1,51; 0,20; 0,22; 0,20; 0,44; 0,44
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,27; 0,29; 0,20; 0,33; 0,241,07; 0,32	0,27; 0,17; 0,20; 0,33; 0,240,18; 0,32
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,77; 1,05; 1,05; 0,96	2,77; 1,05; 1,05; 0,96
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	3,60; 3,60; 1,12; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 1,12; 3,60; 2,64; 2,84	1,10; 1,12; 1,12; 1,10; 1,12; 1,12; 3,60; 1,12; 1,10; 1,12; 1,12; 1,12; 1,12; 1,12
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,60; 6,00; 1,80; 3,50	3,60; 1,50; 1,80; 1,50
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,88; 2,54	0,18; 0,21
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,71	0,24
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	0,83; 0,34	0,17; 0,17
2.2.10.	Stropy zewnętrzne	0,35	0,18
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
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	1,000
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	0,930	0,930
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,670	0,670
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]	16276,73	16276,74
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,51	1,51
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	551,02/551,02	551,02/551,02
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,05	0,05
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	379,99	309,79
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	13,71	13,71
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1455,00	785,21
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2486,32	938,13
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	317,93	317,93
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych	---	---

	danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	102,97	55,57
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	175,95	66,39
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]	58,12	58,12
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	5977,59	5977,59
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej *** [zł/m^3]	93,57	93,57
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	5977,59	5977,59
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m^2 powierzchni użytkowej [zł/(m^2•m-c)]	6,20	4,78
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	1379960,08	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55,09
Planowane koszty całkowite [zł]	1379960,08	Premia termomodernizacyjna [zł]	188344,24
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	94172,12		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
*** Opłata zmienna związana z dystrybują 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 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1500000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna	
Kubatura budynku	-	11560,97	m^3
Kubatura ogrzewania	-	10756,24	m^3
Powierzchnia netto budynku	-	4367,43	m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00	m^2
Współczynnik kształtu	-	0,46	m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1934,00	m^2
Ilość mieszkań	-	0,00	
Ilość mieszkańców	-	413,00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,85; 1,00; 1,20; 1,51; 1,07; 2,30; 1,19; 0,44; 0,44	$W/(m^2 \cdot K)$
Dach/stropodach	0,27; 0,29; 0,20; 0,33; 0,24	$W/(m^2 \cdot K)$
Strop piwnicy	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna	3,60; 3,60; 1,12; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 3,60; 1,12; 3,60; 2,64; 2,84	$W/(m^2 \cdot K)$
Drzwi/bramy	3,60; 6,00; 1,80; 3,50	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna połaciowe	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Podłogi na gruncie	2,77; 1,05; 1,05; 0,96	$W/(m^2 \cdot K)$
Ściany na gruncie	0,88; 2,54	$W/(m^2 \cdot K)$
Ściany wewnętrzne	1,71	$W/(m^2 \cdot K)$
Stropy wewnętrzne	0,83; 0,34	$W/(m^2 \cdot K)$
Stropy zewnętrzne	0,35	$W/(m^2 \cdot K)$
Stropy nad przejazdem	1,07; 0,32	$W/(m^2 \cdot K)$

4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	58,12 zł/GJ	58,12 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	5977,59 zł/(MW•m-c)	5977,59 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	58,12 zł/GJ	58,12 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	5977,59 zł/(MW•m-c)	5977,59 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g}$ = 0,950
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =		0,585
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Modernizacja wymiennikowni w 1996r. -montaż systemów automatyki.	wymagany próg oszczędności: **15%**
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,1900 MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{W,g}$ = 0,930
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	$\eta_{W,d}$ = 0,600
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e}$ = 1,000

Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	$\eta_{W,s}$ = 0,670
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\ \eta_{W,d}\ \eta_{W,s}\ \eta_{W,e}$ =		0,374
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0085 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	16276,73	
Krotność wymian powietrza	1,51	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	
Strumień powietrza wentylacyjnego	551,02/551,02	
Krotność wymian powietrza	0,05	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Nie podlega termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna	Nie podlega termomodernizacji.
Ściana na gruncie	Mur z cegły pełnej gr.77cm bez izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Ściana zewnętrzna	Nie podlega termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna	Nie podlega termomodernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna mur z cegły pełnej gr. 25cm obustronnie otynkowany , bez izolacji termicznej , przegroda znacznie chłodzi pomieszczenia , powodując duże straty ciepła.
Strop piętro	Strop wewnętrzny pod strychem w starej części budynku , belkowy o konstrukcji drewnianej izolowany polepą.
Ściana zewnętrzna	Mur z cegły kratówki gr. 44 cm obustronnie otynkowany , bez izolacji termicznej .Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Ściana zewnętrzna	Mur z betonu gr.30cm obustronnie otynkowany , bez izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Ściana zewnętrzna	Mur z betonu gr.30cm , obłożony płytkami klinkierowymi , bez izolacji termicznej.

	Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Ściana na gruncie	Mur z betonu gr. 30cm bez izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny pod strychem w części nowej łączącej część starą, prefabrykowany strop żerański izolowany styropianem gr.10cm ,na wylewce cementowej.
Strop zewnętrzny	Stropodach wentylowany , strop żerański gr. 24cm izolowany styropianem gr.10cm.Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Strop nad przejazdem	Strop zewnętrzny o wysokim współczynniku przenikania ciepła. Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczącej izolacyjności przegród budowlanych.
Ściana zewnętrzna	Nie podlega termomodernizacji.
Strop nad przejazdem	Nie podlega termomodernizacji.
Dach	Nie podlega termomodernizacji.
Dach	Stropodach wentylowany łącznika, prefabrykowany strop żerański izolowany styropianem gr.10cm ,na wylewce cementowej. Przegroda nie spełnia wymogów wg PN dotyczacej izolacyjności przegród budowlanych
Dach	Nie podlega termomodernizacji.
Dach	Nie podlega termomodrnizacji.
Dach	Nie podlega termomodernizacji.
Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi stalowe , stare , bez izolacji termicznej , nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi drewniane, nieszczelne , nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float, nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara stolarka PCV z szybą o wysokim wspólczynniku przenikania ciepła. Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.

Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float, nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float, nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka okienna , stara PCV , wypełniona poliwęglanem , nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	Stara nieszczelna stolarka drewniana , skrzynkowa oszklona dwiema szybami float, nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej stolarki zewnętrznej obowiązującej Polskiej Normy.
System grzewczy	Brak izolacji na rurach, średnice przewymiarowane w stosunku do zapotrzebowania. Grzejniki rurowe i fawiery o małej wydajności cieplnej.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie podlega termomodernizacji.

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 Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**145,42**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**145,42**m^2	
Stopniodni: **2977,77** dzień•K/rok	t_{wo}= **16,78** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	2,304	0,217	0,205	0,194
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,43	4,60	4,88	5,16
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,17	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	86,19	8,13	7,67	7,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0110	0,0010	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	5250,40	5281,54	5309,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	208,00	211,50	215,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	37203,74	37829,77	38455,79
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,09	7,16	7,24

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37203,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto docieplenie cokołu elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.15cm i wyprawą tynkarską. W cenie ujęto wymianę opierzeń blacharskich na elewacji. Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 30, λ= 0,035 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**164,07**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**164,07**m^2	
Stopniodni: **2852,16** dzień•K/rok	t_{wo}= **16,27** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	2,538	0,214	0,201	0,190
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,39	4,68	4,97	5,25
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	102,60	8,64	8,14	7,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0134	0,0011	0,0011	0,0010
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6343,42	6376,98	6406,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	249,50	258,00	253,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	50349,70	52065,02	51056,01
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,94	8,16	7,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50349,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,94 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Cena przyjęta do kalkulacji obejmuje roboty ziemne, oczyszczenie muru, izolację przeciwwilgociową wykonaną masą bitumiczną i bezspoinową izolację termiczną styropianek ekstrudowanym XPS 30 gr.15cm L=0,035[W/mK] przyklejaną do muru.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, λ= 0,040 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**26,24**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**26,24**m^2	
Stopniodni: **2928,20** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **11,70** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,710	0,245	0,231	0,218
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,58	4,08	4,33	4,58
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,50	3,75	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,35	1,63	1,53	1,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	588,36	594,03	599,08
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	176,50	180,00	185,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5696,57	5809,54	5970,91
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,68	9,78	9,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5696,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto docieplenie elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 70-040 gr.14cm i wyprawą tynkarską cienkowarstwową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**32,35**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**32,35**m^2	
Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,067	0,177	0,168	0,161
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,94	5,66	5,94	6,22
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,72	5,00	5,28
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,20	1,85	1,77	1,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	617,47	623,20	628,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	190,50	194,00	199,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7579,50	7718,76	7917,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,28	12,39	12,60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7579,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto docieplenie elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.17cm i wyprawą tynkarską cienkowarstwową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, λ= 0,035 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**229,26**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**229,26**m^2	
Stopniodni: **2928,20** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **6,42** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,342	0,173	0,165	0,157
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,93	5,78	6,07	6,36
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,86	3,14	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,81	10,03	9,56	9,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0005	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	606,49	635,74	662,36
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	27,00	30,50	32,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7613,72	8600,69	9023,67
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,55	13,53	13,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7613,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada docieplenie stropu wełną mineralną 10 cm ułożoną luzem metodą mijankową z parolizolacją z folii PE.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop piętro		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, λ= 0,035 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**202,40**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**202,40**m^2	
Stopniodni: **2928,20** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **9,15** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,831	0,173	0,165	0,158
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,20	5,77	6,06	6,35
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,57	4,86	5,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	42,57	8,87	8,45	8,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0004	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2062,64	2088,23	2111,51
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	107,00	111,50	115,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	26637,86	27758,15	28629,48
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,91	13,29	13,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26637,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,91 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu nad poddaszem pokrytym samą blachą na łatach. Zakres robót zerwanie deskowania, demontaż istniejącej polepy, ułożenie folii, izolacją wełną 16 cm, przybice płyty OSB gr. 22mm na styk.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**688,31**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**718,31**m^2	
Stopniodni: **3729,78** dzień•K/rok	t_{wo}= **19,89** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,069	0,220	0,207	0,196	0,186
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,94	4,55	4,82	5,10	5,38
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,61	3,89	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	237,12	48,79	45,98	43,47	41,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0264	0,0054	0,0051	0,0048	0,0046
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	12450,57	12636,27	12801,75	12950,15
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	214,00	217,50	220,00	225,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	189073,56	192165,88	194374,69	198792,29
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,19	15,21	15,18	15,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 194374,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto docieplenie elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.15cm i wyprawą tynkarską cienkowarstwową. W cenie ujęto wymianę opierzeń blacharskich na elewacji. Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Granulat z wełny szklanej URSA Granulat, λ= 0,039 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**405,41**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**466,00**m^2	
Stopniodni: **3364,65** dzień•K/rok	t_{wo}= **18,38** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,349	0,176	0,168	0,161
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,87	5,69	5,94	6,20
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,82	3,08	3,33
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,10	20,72	19,83	19,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0049	0,0025	0,0023	0,0022
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1357,55	1417,08	1471,68
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	45,00	47,50	50,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	25793,10	27226,05	28659,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,00	19,21	19,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25793,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

Do kalkulacji przyjęto wariant docieplenia stropodachu wentylowanego metodą wdmuchiwania granulatu z wełny gr.11cm. Cena obejmuje wykonanie otworów w stropie oraz ich zaślepienie.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 30, λ= 0,035 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**47,46**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**47,46**m^2	
Stopniodni: **3038,87** dzień•K/rok	t_{wo}= **17,04** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,885	0,185	0,175	0,167
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,13	5,42	5,70	5,99
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,03	2,30	2,19	2,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	585,95	593,69	600,70
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	232,50	241,00	244,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13572,37	14068,57	14243,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,16	23,70	23,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13572,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,16 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Cena przyjęta do kalkulacji obejmuje roboty ziemne, oczyszczenie muru, izolację przeciwwilgociową wykonaną masą bitumiczną i bezspoinową izolację termiczną styropianek ekstrudowanym XPS 30 gr.15cm L=0,035[W/mK] przyklejaną do muru.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Granulat z wełny szklanej URSA Granulat, λ= 0,039 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**238,90**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**303,00**m^2	
Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok	t_{wo}= **20,00** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,291	0,174	0,167	0,160
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	3,44	5,75	6,00	6,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,31	2,56	2,82
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,55	13,49	12,92	12,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0015	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	598,48	636,57	671,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	40,00	42,50	45,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	14907,60	15839,33	16771,05
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,91	24,88	24,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15839,33 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,88 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Do kalkulacji przyjęto wariant docieplenia stropodachu wentylowanego metodą wdmuchiwania granulatu z wełny gr.10 cm. Cena obejmuje wykonanie otworów w stropie oraz ich zaślepienie.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	**Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m•K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	**15,81**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	**15,81**m^2	
Stopniodni: **1820,00** dzień•K/rok	t_{wo}= **12,00** ^{o}C	t_{zo}= **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,192	0,200	0,189	0,180
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,84	5,01	5,28	5,56
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,17	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,96	0,50	0,47	0,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	174,79	176,64	178,30
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	286,00	292,00	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5559,88	5676,52	5832,05
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,81	32,14	32,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5559,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto docieplenie cokołu elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianemEPS 80-036 gr.15 cm i okładziną płytkami klinkierowymi .W cenie ujęto wymianę opierzeń blacharskich na elewacji. Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych.

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 DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **296,45** m ^{3}/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,36**m ^{2}
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,36**m ^{2}
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,36**m ^{2}
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: **2788,00** dzień•K/rok θi = **16,00** ^{o}C θe = **-16,00** ^{o}C

		Stan istniejący	**Wariant numer**		
			Wariant 1	**Wariant 2**	**Wariant 3**
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	0,80	0,80	0,80
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	6,000	1,500	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,26	2,53	2,42	2,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0048	0,0027	0,0027	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	484,72	492,41	500,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	800,00	1000,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2319,78	2899,73	3479,67
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,79	5,89	6,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2319,78 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,79 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,50
Informacje uzupełniające:
Kalkulacja zakłada wymianę drzwi stalowych na nowe stalowe , izolowane pianką typu hormann.

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

Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **246,84** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,80**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,80**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,80**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	0,80	0,80	0,80
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,500	1,500	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,53	2,43	2,31	2,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0043	0,0025	0,0025	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	366,99	374,71	382,43
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1200,00	1400,00	1600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2656,80	3099,60	3542,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,24	8,27	9,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2656,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,24 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,50

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych drzwi na nowe stalowe , tłoczone izolowane pianką pu.

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

Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **348,02** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,00**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,00**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,00**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2788,00** dzień•K/rok θi = **16,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	0,70	0,70	0,70
Współczynnik c_r		1,20	0,55	0,55	0,55
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,100	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,78	2,26	2,19	2,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0055	0,0028	0,0027	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	572,47	577,36	582,25
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1200,00	1400,00	1600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4428,00	5166,00	5904,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,73	8,95	10,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4428,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,73 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

kalkulacja zakłada wymianę starej stolarki drewnianej , skrzynkowej na nowe drewniane , z drewna klejonego , z szybą min.U=1.0 , z zachowaniem podziału i profili ozdobnych. - całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **2735,94** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **59,50** m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **59,50** m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **59,50** m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3258,02** dzień•K/rok θi = **17,94** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	222,86	89,00	86,99	85,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0499	0,0338	0,0336	0,0334
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8931,73	9065,91	9177,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	750,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	54884,14	87814,62	102450,39
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	26000,00	26000,00	26000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,06	12,55	14,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 80884,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,06 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min. pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **3474,39** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **162,55**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **162,55**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **162,55**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3799,99** dzień•K/rok θi = **20,18** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	2,640	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	544,55	234,19	227,79	222,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0732	0,0493	0,0486	0,0480
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19752,38	20175,21	20527,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	750,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	149948,22	239917,16	279903,35
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	33750,00	33750,00	33750,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,30	13,56	15,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 183698,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,30 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych PCV okien na nowe z profili min. pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **337,16** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,82**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,82**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,82**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,59	15,58	15,16	14,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0070	0,0046	0,0045	0,0045
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1568,31	1596,14	1619,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	900,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11972,21	15962,94	18623,43
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2750,00	2750,00	2750,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,39	11,72	13,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14722,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min. U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **631,83** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **19,69**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **19,69**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **19,69**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	72,06	28,36	27,59	26,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0130	0,0085	0,0084	0,0084
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2860,48	2911,14	2953,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	900,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21794,06	29058,75	33901,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	5250,00	5250,00	5250,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,45	11,79	13,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 27044,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,45 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min. U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **977,01** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **28,25**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **28,25**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **28,25**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	103,40	40,69	39,59	38,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0198	0,0131	0,0130	0,0129
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4126,20	4198,89	4259,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	900,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	31272,75	41697,00	48646,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	8250,00	8250,00	8250,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,58	11,90	13,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39522,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,58 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min. U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **1342,06** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **37,19**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **37,19**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **37,19**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	0,80	0,80	0,80
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,100	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	136,12	45,31	44,10	42,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0270	0,0146	0,0145	0,0143
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6165,91	6245,65	6325,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1500,00	1700,00	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	68610,94	77759,06	82333,13
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,13	12,45	13,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68610,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,13 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z drewna klejonego szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili. - całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **62,30** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,88**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,88**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,88**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	0,80	0,80	0,80
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	3,600	1,100	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,86	2,28	2,22	2,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0007	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	308,30	312,32	316,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	1500,00	1600,00	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3459,38	3690,00	4151,25
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,22	11,81	13,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3459,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,22 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z drewna klejonego szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili. - całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **324,93** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,16**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,16**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,16**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,91	3,11	3,03	2,96
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0041	0,0041	0,0040
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	392,38	397,94	402,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	750,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1992,60	3188,16	3719,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2500,00	2500,00	2500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,45	14,29	15,45

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4492,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,45 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **231,73** m^3/h

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

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

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

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2942,48** dzień•K/rok θi = **16,64** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,15	2,82	2,75	2,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0038	0,0027	0,0026	0,0026
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	329,82	334,76	338,86
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	750,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2214,00	3542,40	4132,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1750,00	1750,00	1750,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,02	15,81	17,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3964,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,02 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **1544,40** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **96,01**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **96,01**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **96,01**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2788,00** dzień•K/rok θi = **16,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	2,840	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	263,37	111,32	108,55	106,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0314	0,0202	0,0199	0,0196
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9637,70	9825,43	9981,88
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	750,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	88564,80	141703,68	165320,95
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	30500,00	30500,00	30500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,35	17,53	19,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 119064,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,35 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych okien z profili PCV wypełnionych poliwęglanem na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min. U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

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

Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **551,02/551,02** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,78**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,78**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,78**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **3756,00** dzień•K/rok θi = **20,00** ^oC θe = **-16,00** ^oC

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,12	58,12	58,12	58,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	5977,59	5977,59	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---	---
Współczynnik c_r		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,600	1,120	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,42	1,37	1,23	1,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	201,02	210,75	218,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	750,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3487,05	5579,28	6509,16
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,35	26,47	29,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3487,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,35 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,12

Informacje uzupełniające:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 .- całkowity współczynnik U = 1,1.

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	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m^2]	3925,30
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm^3/(m^2· doba]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	2,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,93
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,67
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	317,93
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	13,71

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]	58,12	58,12
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	5977,59	5977,59
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	1455,00	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,3800	
Sprawność systemu grzewczego		0,585	0,795
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	43472,38
Koszt modernizacji	[zł]	---	403163,45
SPBT	[lat]	---	9,27

Informacje uzupełniające:
Do kalkulacji przyjęto wymianę rurażu na nowy wraz z izolacją , wymianę starych, żeliwnych grzejników o niskiej sprawności na nowe panelowe o wyższej sprawności oraz w celu poprawy regulacji miejscowej uwzględniono montaż głowic termostatycznych antykradzieżowych na nowych grzejnikach panelowych.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
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 ciagu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciagu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g}$ $\eta_{H,d}$ $\eta_{H,e}$ $\eta_{H,s}$	0,795

*) - 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 rurażu wraz z izolacją pianką PU	199662,53
demontaż starych grzejników i montaż nowych grzejników panelowych	176623,44
Montaż głowic termost. antykradzieżowych wraz z regulacją zaworów	26877,48
Suma:	**403163,45**

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Nie podlega termomodernizacji
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Do kalkulacji przyjęto wymianę rurażu c.o. wraz z izolacją pianką pu.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Do kalkulacji przyjęto wymianę starych , grzejników o niskiej sprawności na nowe panelowe.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie podlega termomodernizacji
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Do kalkulacji przyjęto montaż zaworów termostatycznych na nowych grzejnikach panelowych wraz z zregulacją nastaw.

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 DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78 zł	4,79
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74 zł	7,09
3.	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80 zł	7,24
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00 zł	7,73
5.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70 zł	7,94
6.	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14 zł	9,06
7.	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22 zł	9,30
8.	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21 zł	9,39
9.	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06 zł	9,45
10.	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75 zł	9,58
11.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57 zł	9,68
12.	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94 zł	11,13
13.	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38 zł	11,22
14.	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60 zł	11,45
15.	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00 zł	12,02
16.	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50 zł	12,28
17.	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80 zł	12,35
18.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72 zł	12,55
19.	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86 zł	12,91
20.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69 zł	15,18
21.	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	3487,05 zł	17,35
22.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	25793,10 zł	19,00
23.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13572,37 zł	23,16
24.	Modernizacja przegrody Dach	15839,33 zł	24,88
25.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5559,88 zł	31,81
26.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45	9,27

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69
21	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	3487,05
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	25793,10
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13572,37
24	Modernizacja przegrody Dach	15839,33
25	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5559,88
26	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
27	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1379960,08

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69
21	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	3487,05
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	25793,10
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13572,37
24	Modernizacja przegrody Dach	15839,33
25	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
26	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1374400,20

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69
21	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	3487,05
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	25793,10
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13572,37
24	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
25	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1358560,88

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69
21	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	3487,05
22	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	25793,10
23	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
24	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1344988,50

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69
21	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U	3487,05
22	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
23	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1319195,40

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	194374,69
21	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
22	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1315708,35

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja przegrody Strop piętro	26637,86
20	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
21	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1121333,67

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	7613,72
19	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
20	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1094695,80

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'	119064,80
18	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
19	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		1087082,08

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38

14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	7579,50
17	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
18	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		968017,28

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	3964,00
16	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
17	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		960437,78

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	4492,60
15	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
16	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		956473,78

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	3459,38
14	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		951981,18

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	68610,94
13	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		948521,80

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	5696,57
12	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		879910,86

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	39522,75
11	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		874214,29

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	27044,06
10	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		834691,54

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	14722,21
9	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		807647,48

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'	183698,22
8	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		792925,27

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	80884,14
7	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		609227,05

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	50349,70
6	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		528342,91

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		477993,21

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'	2656,80
4	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		473565,21

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37203,74
3	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		470908,41

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'	2319,78
2	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		433704,67

Wariant 26		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	403163,45
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	28221,44
Całkowity koszt		431384,89

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]	^{0}C	m^2	m^3	m^3	m^3	W/m^3	1/m
0	0,3800	1455,00	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	35,33	0,46
1	0,3098	785,21	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	30,47	0,46
2	0,3102	787,48	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	30,51	0,46
3	0,3113	797,08	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	30,61	0,46
4	0,3117	799,68	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	30,71	0,46
5	0,3141	819,94	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	30,94	0,46
6	0,3144	822,99	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	30,94	0,46
7	0,3360	1020,61	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	32,94	0,46
8	0,3370	1065,59	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,08	0,46
9	0,3373	1078,70	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,12	0,46
10	0,3426	1114,12	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,13	0,46
11	0,3436	1123,90	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,22	0,46
12	0,3438	1125,56	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,22	0,46
13	0,3440	1127,38	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,22	0,46
14	0,3442	1128,98	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,22	0,46
15	0,3476	1160,63	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,22	0,46
16	0,3477	1173,76	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,25	0,46
17	0,3502	1197,73	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,25	0,46
18	0,3520	1214,47	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,25	0,46
19	0,3529	1223,68	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,25	0,46
20	0,3619	1309,91	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,26	0,46
21	0,3671	1357,68	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	33,26	0,46
22	0,3693	1373,32	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	34,40	0,46
23	0,3696	1374,99	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	34,40	0,46
24	0,3697	1376,24	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	34,40	0,46
25	0,3797	1452,54	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	35,33	0,46
26	0,3800	1455,00	18,99	3925,30	10756,24	11560,97	10756,24	35,33	0,46

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	1455,00 0,3800	317,93 0,0137	0,59	1,00	1,00	2784,03	190048,45	---	---
1	785,21 0,3098	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1250,37	95876,33	94172,12	49,55
2	787,48 0,3102	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1253,06	96061,69	93986,76	49,45
3	797,08 0,3113	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1264,46	96803,16	93245,29	49,06
4	799,68 0,3117	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1267,55	97011,30	93037,15	48,95
5	819,94 0,3141	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1291,61	98581,75	91466,70	48,13
6	822,99 0,3144	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1295,23	98813,77	91234,68	48,01
7	1020,61 0,3360	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1529,90	114002,40	76046,05	40,01
8	1065,59 0,3370	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1583,32	117178,54	72869,91	38,34
9	1078,70 0,3373	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1598,89	118104,88	71943,57	37,86
10	1114,12 0,3426	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1640,95	120929,65	69118,80	36,37
11	1123,90 0,3436	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1652,56	121676,37	68372,07	35,98
12	1125,56 0,3438	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1654,53	121805,29	68243,16	35,91
13	1127,38 0,3440	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1656,69	121945,25	68103,20	35,83
14	1128,98 0,3442	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1658,59	122070,02	67978,43	35,77
15	1160,63 0,3476	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1696,18	124498,31	65550,14	34,49
16	1173,76	317,93	0,80	1,00	0,95	1711,77	125411,68	64636,76	34,01

	0,3477	0,0137							
17	1197,73 0,3502	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1740,23	127245,36	62803,09	33,05
18	1214,47 0,3520	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1760,11	128529,83	61518,62	32,37
19	1223,68 0,3529	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1771,05	129230,04	60818,41	32,00
20	1309,91 0,3619	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1873,45	135827,00	54221,45	28,53
21	1357,68 0,3671	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1930,18	139496,97	50551,48	26,60
22	1373,32 0,3693	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1948,75	140734,21	49314,24	25,95
23	1374,99 0,3696	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1950,73	140870,99	49177,46	25,88
24	1376,24 0,3697	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	1952,22	140964,43	49084,02	25,83
25	1452,54 0,3797	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	2042,82	146947,78	43100,67	22,68
26	1455,00 0,3800	317,93 0,0137	0,80	1,00	0,95	2045,74	147139,08	42909,37	22,58

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	1379960,08 zł	94172,12	55,09%	0,00 1379960,08	275992,02	220793,61	188344,24
2	1374400,20 zł	93986,76	54,99%	0,00 1374400,20	274880,04	219904,03	187973,52
3	1358560,88 zł	93245,29	54,58%	0,00 1358560,88	271712,18	217369,74	186490,57
4	1344988,50 zł	93037,15	54,47%	0,00 1344988,50	268997,70	215198,16	186074,30
5	1319195,40 zł	91466,70	53,61%	0,00 1319195,40	263839,08	211071,26	182933,40
6	1315708,35 zł	91234,68	53,48%	0,00 1315708,35	263141,67	210513,34	182469,35
7	1121333,67 zł	76046,05	45,05%	0,00 1121333,67	224266,73	179413,39	152092,09
8	1094695,80 zł	72869,91	43,13%	0,00 1094695,80	218939,16	175151,33	145739,82
9	1087082,08 zł	71943,57	42,57%	0,00 1087082,08	217416,42	173933,13	143887,14
10	968017,28 zł	69118,80	41,06%	0,00 968017,28	193603,46	154882,76	138237,59
11	960437,78 zł	68372,07	40,64%	0,00 960437,78	192087,56	153670,04	136744,15
12	956473,78 zł	68243,16	40,57%	0,00 956473,78	191294,76	153035,80	136486,32
13	951981,18 zł	68103,20	40,49%	0,00 951981,18	190396,24	152316,99	136206,40
14	948521,80 zł	67978,43	40,42%	0,00 948521,80	189704,36	151763,49	135956,85
15	879910,86 zł	65550,14	39,07%	0,00 879910,86	175982,17	140785,74	131100,27
16	874214,29 zł	64636,76	38,51%	0,00 874214,29	174842,86	139874,29	129273,53

17	834691,54 zł	62803,09	37,49%	0,00 834691,54	166938,31	133550,65	125606,17
18	807647,48 zł	61518,62	36,78%	0,00 807647,48	161529,50	129223,60	123037,24
19	792925,27 zł	60818,41	36,39%	0,00 792925,27	158585,05	126868,04	121636,82
20	609227,05 zł	54221,45	32,71%	0,00 609227,05	121845,41	97476,33	108442,90
21	528342,91 zł	50551,48	30,67%	0,00 528342,91	105668,58	84534,87	101102,96
22	477993,21 zł	49314,24	30,00%	0,00 477993,21	95598,64	76478,91	98628,48
23	473565,21 zł	49177,46	29,93%	0,00 473565,21	94713,04	75770,43	98354,92
24	470908,41 zł	49084,02	29,88%	0,00 470908,41	94181,68	75345,35	98168,03
25	433704,67 zł	43100,67	26,62%	0,00 433704,67	86740,93	69392,75	86201,34
26	431384,89 zł	42909,37	26,52%	0,00 431384,89	86276,98	69021,58	85818,74

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 przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1379960,08 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1379960,08 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	188344,24 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	94172,12 zł	tj.	49,55 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Przyjęto docieplenie cokołu elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.15cm i wyprawą tynkarską. W cenie ujęto wymianę opierzeń blacharskich na elewacji. Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 30

Uwagi:

Cena przyjęta do kalkulacji obejmuje roboty ziemne, oczyszczenie muru, izolację przeciwwilgociową wykonaną masą bitumiczną i bezspoinową izolację termiczną styropianem ekstrudowanym XPS 30 gr.15cm L=0,035[W/mK] przyklejaną do muru.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Przyjęto docieplenie elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 70-040 gr.14cm i wyprawą tynkarską cienkowarstwową.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Przyjęto docieplenie elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.17cm i wyprawą tynkarską cienkowarstwową.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35

Uwagi:

Kalkulacja zakłada docieplenie stropu wełną mineralną 10 cm ułożoną luzem metodą mijankową z parolizolacją z folii PE.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop piętro**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35

Uwagi:

Docieplenie stropu nad poddaszem pokrytym samą blachą na łatach. Zakres robót zerwanie deskowania, demontaż istniejącej polepy, ułożenie folii, izolacją wełną 16 cm, przybicie płyty OSB gr. 22mm na styk.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Przyjęto docieplenie elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.15cm i wyprawą tynkarską cienkowarstwową. W cenie ujęto wymianę opierzeń blacharskich na elewacji. Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat

Uwagi:

Do kalkulacji przyjęto wariant docieplenia stropodachu wentylowanego metodą wdmuchiwania granulatu z wełny gr.11cm. Cena obejmuje wykonanie otworów w stropie oraz ich zaślepienie.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 30

Uwagi:

Cena przyjęta do kalkulacji obejmuje roboty ziemne, oczyszczenie muru, izolację przeciwwilgociową wykonaną masą bitumiczną i bezspoinową izolację termiczną styropianem ekstrudowanym XPS 30 gr.15cm L=0,035[W/mK] przyklejaną do muru.

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat

Uwagi:

Do kalkulacji przyjęto wariant docieplenia stropodachu wentylowanego metodą wdmuchiwania granulatu z wełny gr.10 cm. Cena obejmuje wykonanie otworów w stropie oraz ich zaślepienie.

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Przyjęto docieplenie cokołu elewacji bezspoinowe metodą lekką mokrą z izolacją styropianem EPS 80-036 gr.15 cm i okładziną płytkami klinkierowymi .W cenie ujęto wymianę opierzeń blacharskich na elewacji. Docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 stalowe zimn. 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m^2•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymiane drzwi stalowych na nowe stalowe , izolowane pianką typu hormann.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 drew.-wym. 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m^2•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych drzwi na nowe stalowe , tłoczone izolowane pianką pu.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 drw.skrz.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²•K)

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

Uwagi:

kalkulacja zakłada wymianę starej stolarki drewnianej , skrzynkowej na nowe drewniane , z drewna klejonego , z szybą min.U=1.0 , z zachowaniem podziału i profili ozdobnych. - całkowity współczynnik U = 1,1.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m²•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 13 PCV stare 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m²•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych PCV okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m²•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymiane starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podzału i profili , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m²•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 11 drw.skrz. łuk.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m^2•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymiane starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z drewna klejonego szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podzału i profili. - całkowity współczynnik U = 1,1.

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 9 drw.skrz. łuk.wym.na drew. 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych ,łukowych okien na nowe z drewna klejonego szybą min.U=1,0 , z zachowaniem podziału i profili. - całkowity współczynnik U = 1,1.

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 8 drw.skrz. wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m^2•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 drw.skrz.wym.na PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m^2•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 14 poliwęglan 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m^2•K)

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

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych okien z profili PCV wypełnionych poliwęglanem na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 , z nawiewnikami higrosterowanym EMM700 o wydajności min 30m3/h lub odpowiedniki.- całkowity współczynnik U = 1,1.

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 12 drw.skrz.wym.na PCV Zamiana współczynnika przenikania U**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,120 W/(m^2•K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Kalkulacja zakłada wymianę starych , drewnianych , skrzynkowych okien na nowe z profili min.pięciokomorowego PCV z szybą min.U=1,0 .- całkowity współczynnik U = 1,1.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Do kalkulacji przyjęto wymianę rurażu na nowy wraz z izolacją , wymianę starych, żeliwnych grzejników o niskiej sprawności na nowe panelowe o wyższej sprawności oraz w celu poprawy regulacji miejscowej uwzględniono montaż głowic termostatycznych antykradzieżowych na nowych grzejnikach panelowych.