



AUDYT ENERGETYCZNY i EKOLOGICZNY
BUDYNKU GŁÓWNEGO (FRONTOWEGO)

PRZY UL. JASNEJ 14

w BYDGOSZCZY

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Mieszkalny</i>	1.2 Rok budowy	1900
ADM Bydgoszcz ul. Śniadeckich 1 85-011 Bydgoszcz	ADM Bydgoszcz ul. Śniadeckich 1 85-011 Bydgoszcz	1.4 Adres budynku	
		ul. Jasna 14 Budynek Główny (frontowy) 85-205 Bydgoszcz kujawsko-pomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
IDEA PROJEKT Anna Markiewicz ul. Wiślana 9/29 86-300 Grudziądz			
3. Imię, Nazwisko, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Upr. państwowe 11770	Janusz Flemming	 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Upr. nr UWM/WNT/A/443/09 Upr. nr D/230/38/2015 E/230/39/2015 Upr. państwowe nr 3689	Andrzej Rutz	 podpis.
5. Miejscowość: Bydgoszcz		Data wykonania opracowania	
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. RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO			

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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	720,33	720,33
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	270,94	270,94
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	151,93	151,93
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	119,01	119,01
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	3,00	3,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	7,00	7,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,62	0,62
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	1,53; 1,53; 1,53; 1,53; 2,05; 2,05; 2,05; 1,22; 1,22; 1,22; 1,22; 2,05	0,21; 0,21; 0,21; 0,21; 0,21; 0,21; 0,21; 0,18; 0,18; 0,18; 0,18; 0,21
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,15	3,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,41; 1,96	0,41; 1,96
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,55; 2,67	3,55; 2,67
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 1,40; 1,40; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,40; 1,60; 1,40; 2,60	1,60; 1,40; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,60; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	1,70; 1,70
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,74; 1,22; 1,22; 1,22; 1,22	1,74; 0,18; 0,18; 0,18; 0,18
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,41	0,24
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,62	1,62
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,20	2,20
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,820

2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,980
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,850	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,670	0,840
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]	491,07	453,73
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,68	0,63
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	39,49	17,21
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,80	0,80
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	264,47	121,42
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	448,66	147,72
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27,54	26,13
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 ² rok)]	271,15	124,49
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	459,99	151,45

2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	94,22	92,50
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]	42,01	42,01
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	-	-
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	98,62	89,87
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	-	-
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	6,07	1,97
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
2.7.7.	Inne [zł]	-	-
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	406899,64	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	62,70
Planowane koszty całkowite [zł]	426899,64	Premia termomodernizacyjna [zł]	24821,51
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	12410,75		

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

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

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.5

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:

20000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

410000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

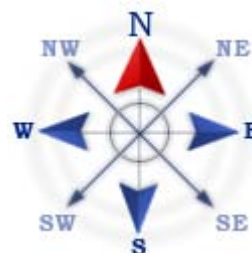
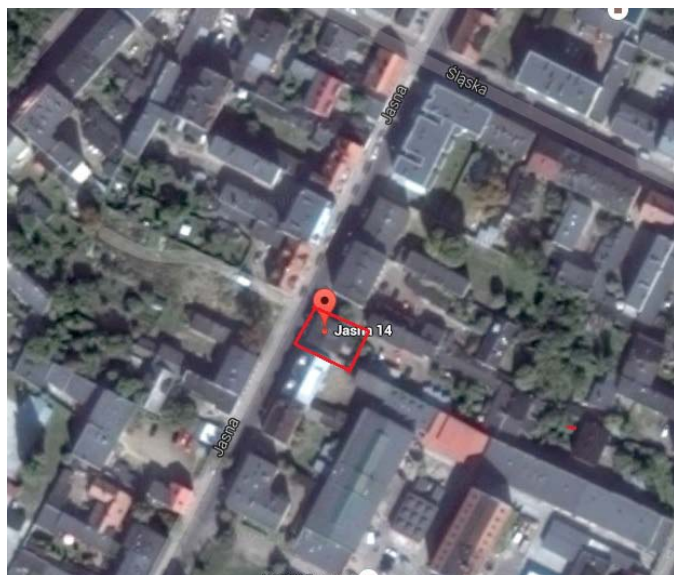
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	720,33 m ³
Kubatura ogrzewania	-	720,33 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	270,94 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	151,93 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,62 m ⁻¹

Powierzchnia zabudowy budynku	-	106,90 m ²
Ilość mieszkań	-	3,00
Ilość mieszkańców	-	7,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,53; 1,53; 1,53; 1,53; 2,05; 2,05; 2,05; 1,22; 1,22; 1,22; 1,22; 2,05	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	3,15	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	0,41; 1,96	W/(m ² •K)
Okna	1,60; 1,40; 1,40; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,60; 1,40; 1,60; 1,40; 2,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	3,55; 2,67	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,74; 1,22; 1,22; 1,22; 1,22	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	0,41	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,62	W/(m ² •K)
Drzwi wewnętrzne	2,20	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
---------------------------	------------------------------	---------------------------

Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	42,01 zł/GJ	42,01 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	- zł/(MW•m-c)	- zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	- zł/m-c	- zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	138,90 zł/GJ	138,90 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	- zł/(MW•m-c)	- zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	- zł/m-c	- zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałow	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	0,70zł	60%	0,028 GJ/kg	25,25zł	42,01
Paliwo - Gaz ziemny	2,41zł	40%	0,036 GJ/m ³	67,15zł	
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,560

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu

...

Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.

Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.

wymagany próg oszczędności:
25%

Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)

--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	$\eta_{W,d} = 0,850$
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. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,547
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	491,07	
Krotność wymian powietrza	0,68	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Podłoga na gruncie Piwnica	Podłoga nieocieplona. Zalecane docieplenie
Strop wewnętrzny	Strop drewniany niedocieplony. Konstrukcja drewniana – nie wymagając docieplenia
Dach	Dach o konstrukcji drewnianej. Nie przewiduje się docieplenia.
Podłoga na gruncie Mieszkania	Podłoga na gruncie nieocieplona.
Strop wewnętrzny	Strop drewniany nieocieplony nadający się do konserwacji i termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana zewnętrzna	Ściany budynku z cegły pełnej, wymagają docieplenia.
Ściana na gruncie	Ściana zbudowana w technologii tradycyjnej, nieocieplona. Planuje się ocieplenie ściany do głębokości 20 cm poniżej poziomu terenu polistyrenem ekstrudowanym XPS30gr. i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana na gruncie	Ściana zbudowana w technologii tradycyjnej, nieocieplona. Planuje się

	ocieplenie ściany do głębokości 20 cm poniżej poziomu terenu polistyrenem ekstrudowanym XPS30gr. i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana na gruncie	Ściana zbudowana w technologii tradycyjnej, nieocieplona. Planuje się ocieplenie ściany do głębokości 20 cm poniżej poziomu terenu polistyrenem ekstrudowanym XPS30gr. i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana na gruncie	Ściana zbudowana w technologii tradycyjnej, nieocieplona. Planuje się ocieplenie ściany do głębokości 20 cm poniżej poziomu terenu polistyrenem ekstrudowanym XPS30gr. i pokrycie tynkiem na siatce.
Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Drzwi do wymiany.
Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Drzwi do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
System grzewczy	Modernizacja istniejącego systemu grzewczego typu piec kaflowe oraz mieszkaniowe kotły gazowe na zasilanie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Stan przed termomodernizacją to głównie podgrzewacze elektryczne oraz podgrzewacze gazowe.

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	55,30m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	55,30m ²	
Stopniodni: 3700,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,530	0,207
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,65	4,82
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	27,05	3,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	982,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	18780,81
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18780,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	81,34m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	81,34m²	
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,530	0,207
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,65	4,82
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,78	5,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0047	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1444,64
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	27624,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 27624,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	71,01m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	71,01m ²	
Stopniodni: 3700,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant
			numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,530	0,207
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,65	4,82
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,73	4,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0041	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1261,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	24116,19
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24116,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	52,80m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	52,80m²	
Stopniodni: 3700,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,530	0,207
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,65	4,82
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,82	3,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	937,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	17931,77
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17931,77 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	16,79m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	16,79m²	
Stopniodni: 1884,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,050	0,215
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,49	4,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,61	0,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	210,84
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5702,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5702,40 zł
 Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,05 lat
 Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	8,09m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	8,09m²	
Stopniodni: 1884,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,050	0,215
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,49	4,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,70	0,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	101,63
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	2748,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2748,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	16,40m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	16,40m²	
Stopniodni: 1884,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,050	0,215
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,49	4,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,48	0,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	205,99
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5571,07
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5571,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**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, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	7,60m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	7,60m²	
Stopniodni: 1884,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,050	0,215
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,49	4,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,54	0,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	95,41
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	2580,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2580,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	4,13m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	4,13m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,42	0,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15,18
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1403,47
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1403,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	6,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	6,00m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,62	0,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	22,05
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	2037,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optylnym wariantem przedsiwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2037,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsiwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	5,88m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	5,88m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,60	0,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	21,60
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1996,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1996,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	4,28m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	4,28m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,44	0,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15,73
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1453,56
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1453,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	3,76m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	3,76m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,39	0,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	13,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1276,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1276,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	3,76m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	3,76m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,39	0,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	13,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1276,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1276,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	4,26m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	4,26m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,44	0,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15,64
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1445,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1445,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda= 0,032$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	4,26m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	4,26m²	
Stopniodni: 976,70 dzień•K/rok	$t_{wo}= 8,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,218	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,44	0,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15,64
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	314,46
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1445,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1445,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna 0,030, $\lambda= 0,030$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	79,26m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	79,26m²	
Stopniodni: 1816,00 dzień•K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= 12,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	5
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,411	0,244
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,44	4,10
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,11	3,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	87,18
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	371,30
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	31783,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	364,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31783,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 364,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **12,66** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,27**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,27**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,27**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna (a > 4)

Stopniodni: **1884,70** dzień•K/rok $\theta_i = 12,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,70	0,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	11,64
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	480,21

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,24

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 480,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **13,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,69**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,69**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,69**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3700,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,70	2,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	71,35
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1643,39

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2999,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2999,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,04 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,70

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **56,07** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,21**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,21**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,21**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **1884,70** dzień•K/rok $\theta_i = 12,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,85	1,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	43,59

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2127,15
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	48,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2127,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,80 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **74,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **1,60**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **1884,70** dzień•K/rok $\theta_i = 12,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,82	2,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0008

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	57,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2807,36
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2807,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 49,12 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **35,61 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,77m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,77m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **0,77m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **1884,70** dzień•K/rok $\theta_i = 12,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,84	1,18

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1350,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1350,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 49,12 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **24,60 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,52m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,52m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,52m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3700,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania	W/(m ² K)	2,600	1,700

ciepła U			
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,55	3,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	120,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1643,39
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6247,51
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	51,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6247,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 51,97 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,70

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **85,78 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **13,35m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **13,35m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **13,35m²**

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3700,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00

Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,50	9,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	397,77
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	23482,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	59,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23482,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 59,04 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **23,34** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,70**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,70**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,70**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3700,70** dzień•K/rok θ_i = **20,00** °C θ_e = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00

Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,03	2,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	93,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6508,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	69,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6508,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 69,41 lat

Stalarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **46,67** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **7,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **7,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **7,40**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stalarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3700,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m)	0,00	0,00

	-c)		
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,59	6,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	114,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13016,57
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	113,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13016,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 113,59 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **83,48 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,72m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,72m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,72m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **976,70** dzień•K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1

Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,43	1,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	36,07
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4784,47
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	132,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4784,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 132,64 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **35,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,55**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,55**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,55**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3700,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant
--	-----------------	---------

		numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	42,01	42,01
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,19	6,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	46,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1628,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13016,57
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	211,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9762,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 211,55 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg•K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90

Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	151,93	151,93
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² •dzień)]	1,60	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,85	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,67	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	27,54	26,13
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,80	0,80

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,90	138,90
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	-	-
Inne koszty, abonament	[zł]	-	-
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	195,96
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	16128,53
SPBT	[lat]	---	82,30

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż instalacji c.w.u. (cyrkulacji)	16128,53
---	---
Suma:	16128,53

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zmodernizowano system grzewczy poprzez zasilanie Miejskie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Zmodernizowano system grzewczy poprzez zasilanie Miejskie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zmodernizowano system grzewczy poprzez zasilanie Miejskie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej

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]	42,01	42,01
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	264,47	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0395	
Sprawność systemu grzewczego		0,560	0,779
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	5304,48
Koszt modernizacji	[zł]	---	188182,66
SPBT	[lat]	---	35,48

Informacje uzupełniające:

...

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 $\eta_{H,d}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,820
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g}$ $\eta_{H,d}$ $\eta_{H,e}$ $\eta_{H,s}$	0,779

*) - 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
Instalacja węzła w budynku	153966,25
Instalacja wewnętrzna C.O. budynku	29703,37
Likwidacja istniejących systemów grzewczych	4513,04
Suma:	188182,66

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zmodernizowano system grzewczy polegający na wymianie pieców kaflowych jako podstawowego systemu grzewczego, na zasilanie Miejskie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Zmodernizowano system grzewczy polegający na wymianie pieców kaflowych jako podstawowego systemu grzewczego, na zasilanie Miejskie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zmodernizowano system grzewczy polegający na wymianie pieców kaflowych jako podstawowego systemu grzewczego, na zasilanie Miejskie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej

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 Ściana zewnętrzna	18780,81 zł	19,12
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43 zł	19,12
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19 zł	19,12
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77 zł	19,12
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40 zł	27,05
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52 zł	27,05
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07 zł	27,05
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41 zł	27,05
9.	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21 zł	41,24
10.	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52 zł	42,04
11.	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15 zł	48,80
12.	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36 zł	49,12
13.	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91 zł	49,12

14.	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51 zł	51,97
15.	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60 zł	59,04
16.	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29 zł	69,41
17.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53 zł	82,30
18.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47 zł	92,43
19.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70 zł	92,43
20.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78 zł	92,43
21.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56 zł	92,43
22.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96 zł	92,43
23.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96 zł	92,43
24.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41 zł	92,43
25.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41 zł	92,43
26.	Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	13016,57 zł	113,59
27.	Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	4784,47 zł	132,64
28.	Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	9762,43 zł	211,55
29.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	31783,58 zł	364,58
	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66	35,48

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36

13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
26	Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	13016,57
27	Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	4784,47
28	Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	9762,43
29	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	31783,58
30	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		426899,64

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91

14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
26	Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	13016,57
27	Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	4784,47
28	Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	9762,43
29	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		395116,06

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60

16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
26	Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	13016,57
27	Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	9762,43
28	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		390331,59

Wariant 4		
	Usprawienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47

19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
26	Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	9762,43
27	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		377315,02

Wariant 5		
	Usprawienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96

23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
26	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		364298,45

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1445,41
25	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		362853,04

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
24	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		361407,63

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40

6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1276,96
23	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		360130,67

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91

14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1453,56
22	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		358853,71

Wariant 10		
	Usprawienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1996,78
21	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		357400,15

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2037,70
20	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		355403,38

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21

10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1403,47
19	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		353365,67

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	16128,53
18	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		351962,21

Wariant 14

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	6508,29
17	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		335833,68

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91

14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	23482,60
16	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		329325,40

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	6247,51
15	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		305403,05

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21

10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,91
14	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		299155,54

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	2807,36
13	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		297804,63

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21

10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	2127,15
12	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		294997,27

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'	2999,52
11	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		292870,12

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	480,21
10	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		289870,60

Wariant 22		
-------------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2580,41
9	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		289390,40

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5571,07
8	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		286809,99

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	2748,52
7	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		281238,92

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5702,40
6	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		278490,40

Wariant 26		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	18780,81
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
5	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		272787,99

Wariant 27		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	17931,77
4	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		254007,18

Wariant 28		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	27624,43
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
3	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		236075,42

Wariant 29		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	24116,19
2	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		212298,84

Wariant 30		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	188182,66
Całkowity koszt		188182,66

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 ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0395	264,47	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	55,22	0,62
1	0,0222	121,18	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
2	0,0222	121,33	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
3	0,0222	121,33	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
4	0,0223	121,58	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
5	0,0223	121,83	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
6	0,0223	121,83	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
7	0,0223	121,83	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
8	0,0223	121,83	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
9	0,0223	121,83	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
10	0,0224	121,85	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
11	0,0226	121,96	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
12	0,0227	122,18	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
13	0,0228	122,39	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
14	0,0228	122,39	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62

15	0,0229	122,76	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
16	0,0230	124,13	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
17	0,0232	125,50	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
18	0,0232	125,53	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
19	0,0232	125,61	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
20	0,0232	125,63	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
21	0,0238	126,35	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
22	0,0238	126,41	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
23	0,0242	128,73	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
24	0,0251	133,76	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
25	0,0255	136,24	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
26	0,0265	141,38	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
27	0,0292	166,45	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
28	0,0319	191,05	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
29	0,0354	224,29	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62
30	0,0390	258,47	16,63	270,94	720,33	720,33	720,33	...	0,62

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	264,47 0,0395	27,54 0,0008	0,56	1,00	0,95	466,02	22245,67	---	---
1	121,18 0,0222	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	173,85	9834,92	12410,75	55,79
2	121,33 0,0222	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,03	9842,63	12403,03	55,75
3	121,33 0,0222	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,03	9842,72	12402,95	55,75
4	121,58 0,0223	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,33	9855,37	12390,30	55,70
5	121,83 0,0223	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,63	9868,02	12377,64	55,64
6	121,83	26,13	0,78	1,00	0,95	174,63	9868,03	12377,64	55,64

	0,0223	0,0008							
7	121,83 0,0223	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,63	9868,03	12377,64	55,64
8	121,83 0,0223	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,64	9868,03	12377,64	55,64
9	121,83 0,0223	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,64	9868,03	12377,64	55,64
10	121,85 0,0224	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,67	9869,34	12376,33	55,63
11	121,96 0,0226	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	174,80	9875,04	12370,63	55,61
12	122,18 0,0227	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	175,07	9886,37	12359,30	55,56
13	122,39 0,0228	26,13 0,0008	0,78	1,00	0,95	175,32	9896,94	12348,73	55,51
14	122,39 0,0228	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	176,73	10092,90	12152,76	54,63
15	122,76 0,0229	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	177,19	10111,90	12133,77	54,54
16	124,13 0,0230	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	178,85	10181,85	12063,82	54,23
17	125,50 0,0232	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	180,52	10251,93	11993,73	53,91
18	125,53 0,0232	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	180,57	10253,90	11991,77	53,91
19	125,61 0,0232	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	180,66	10257,99	11987,68	53,89
20	125,63 0,0232	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	180,69	10259,02	11986,64	53,88
21	126,35 0,0238	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	181,56	10295,60	11950,07	53,72
22	126,41 0,0238	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	181,63	10298,63	11947,04	53,71
23	128,73 0,0242	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	184,47	10417,76	11827,91	53,17

24	133,76 0,0251	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	190,59	10674,97	11570,70	52,01
25	136,24 0,0255	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	193,61	10801,88	11443,79	51,44
26	141,38 0,0265	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	199,88	11065,17	11180,50	50,26
27	166,45 0,0292	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	230,45	12349,38	9896,29	44,49
28	191,05 0,0319	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	260,43	13608,92	8636,75	38,82
29	224,29 0,0354	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	300,94	15310,97	6934,70	31,17
30	258,47 0,0390	27,54 0,0008	0,78	1,00	0,95	342,62	17061,57	5184,10	23,30

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	426899,64 zł	12410,75	62,70%	20000,00 4,68% 406899,64 95,32%	81379,93	68303,94	24821,51
2	395116,06 zł	12403,03	62,66%	20000,00 5,06% 375116,06 94,94%	75023,21	63218,57	24806,07
3	390331,59 zł	12402,95	62,66%	20000,00 5,12% 370331,59 94,88%	74066,32	62453,05	24805,90
4	377315,02 zł	12390,30	62,59%	20000,00 5,30% 357315,02 94,70%	71463,00	60370,40	24780,60
5	364298,45 zł	12377,64	62,53%	20000,00 5,49% 344298,45 94,51%	68859,69	58287,75	24755,29
6	362853,04 zł	12377,64	62,53%	20000,00 5,51%	68570,61	58056,49	24755,2

				342853,0 4	94,49%			8
7	361407,63 zł	12377,64	62,53%	20000,00 341407,6 3	5,53% 94,47%	68281,53	57825,22	24755,2 8
8	360130,67 zł	12377,64	62,53%	20000,00 340130,6 7	5,55% 94,45%	68026,13	57620,91	24755,2 7
9	358853,71 zł	12377,64	62,53%	20000,00 338853,7 1	5,57% 94,43%	67770,74	57416,59	24755,2 7
10	357400,15 zł	12376,33	62,52%	20000,00 337400,1 5	5,60% 94,40%	67480,03	57184,02	24752,6 5
11	355403,38 zł	12370,63	62,49%	20000,00 335403,3 8	5,63% 94,37%	67080,68	56864,54	24741,2 6
12	353365,67 zł	12359,30	62,43%	20000,00 333365,6 7	5,66% 94,34%	66673,13	56538,51	24718,6 0
13	351962,21 zł	12348,73	62,38%	20000,00 331962,2 1	5,68% 94,32%	66392,44	56313,95	24697,4 5
14	335833,68 zł	12152,76	62,08%	20000,00 315833,6 8	5,96% 94,04%	63166,74	53733,39	24305,5 3
15	329325,40 zł	12133,77	61,98%	20000,00 309325,4 0	6,07% 93,93%	61865,08	52692,06	24267,5 3
16	305403,05 zł	12063,82	61,62%	20000,00 285403,0 5	6,55% 93,45%	57080,61	48864,49	24127,6 4
17	299155,54 zł	11993,73	61,26%	20000,00 279155,5 4	6,69% 93,31%	55831,11	47864,89	23987,4 7
18	297804,63 zł	11991,77	61,25%	20000,00 277804,6 3	6,72% 93,28%	55560,93	47648,74	23983,5 3
19	294997,27 zł	11987,68	61,23%	20000,00 274997,2 7	6,78% 93,22%	54999,45	47199,56	23975,3 5

20	292870,12 zł	11986,64	61,23%	20000,00 272870,12	6,83% 93,17%	54574,02	46859,22	23973,29
21	289870,60 zł	11950,07	61,04%	20000,00 269870,60	6,90% 93,10%	53974,12	46379,30	23900,14
22	289390,40 zł	11947,04	61,02%	20000,00 269390,40	6,91% 93,09%	53878,08	46302,46	23894,08
23	286809,99 zł	11827,91	60,42%	20000,00 266809,99	6,97% 93,03%	53362,00	45889,60	23655,82
24	281238,92 zł	11570,70	59,10%	20000,00 261238,92	7,11% 92,89%	52247,78	44998,23	23141,39
25	278490,40 zł	11443,79	58,45%	20000,00 258490,40	7,18% 92,82%	51698,08	44558,46	22887,59
26	272787,99 zł	11180,50	57,11%	20000,00 252787,99	7,33% 92,67%	50557,60	43646,08	22360,99
27	254007,18 zł	9896,29	50,55%	20000,00 234007,18	7,87% 92,13%	46801,44	40641,15	19792,57
28	236075,42 zł	8636,75	44,12%	20000,00 216075,42	8,47% 91,53%	43215,08	37772,07	17273,50
29	212298,84 zł	6934,70	35,42%	20000,00 192298,84	9,42% 90,58%	38459,77	33967,82	13869,39
30	188182,66 zł	5184,10	26,48%	20000,00 168182,66	10,63% 89,37%	33636,53	30109,22	10368,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

- Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%**
- Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej**
- Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 20000,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	426899,64 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	20000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	406899,64 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	24821,51 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	12410,75 zł	tj.	55,79 %

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:
 ...

P2
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
 Uwagi:
 ...

P3
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
 Uwagi:
 ...

P4
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
 Uwagi:
 ...

P5
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

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:

...

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS 30,00 - 0,032

Uwagi:

...

P17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,030

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,700 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,700 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...

9. RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT		
		
NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny ADRES: ul. Jasna, 14 Budynek Główny (frontowy) KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 85-205, Bydgoszcz NAZWA INWESTORA: ADM Bydgoszcz ADRES: ul. Śniadeckich, 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 85-011, Bydgoszcz NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: IDEA PROJEKT Anna Markiewicz ADRES: ul. Wiślana 9/29 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 86-300 Grudziądz		
PROJEKTANT		
Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
Janusz Flemming	Upr. państwowe 11770	
Andrzej Rutz	Upr. nr UWM/WNT/A/443/09 Upr. nr D/230/38/2015 E/230/39/2015 Upr. państwowe nr 3689	

Spis treści:

1. Cel opracowania
 2. Dane budynku
 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
 4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
 5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
 6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
 7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
 8. Bezpośredni efekt ekologiczny
 9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
-

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Bydgoszcz

Powierzchnia zabudowy $A_z=106,90 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=270,94 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=270,94 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=720,33 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody OZ NW o34 strych Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ Piwnica 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZSW poddasze PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ NE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZSE poddasze Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ NW parter Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ NE 1p Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja przegrody OZ SE 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ SE piwnica Drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ NW 1p PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Modernizacja systemu grzewczego

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,56	7,70	kWh/kg	128210,7	16650,7	kg/rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej - Węgiel kamienny	0,78	7,70	kWh/kg	43192,7	5609,4	kg/rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa	0,55	1,00	kWh/kWh	7649,9	7649,9	kWh/rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej - Węgiel kamienny	0,58	7,70	kWh/kg	12595,5	1635,8	kg/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające:...

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	1,000000	45,00000 0	2000,000 000	10,50000 0	0,350000	0,014000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	3,200000	10,00000 0	2130,000 000	14,00000 0	0,140000	0,003200
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	3,200000	10,00000 0	2130,000 000	14,00000 0	0,140000	0,003200

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	319,6942	16,6507	749,2834	33301,48 26	174,8328	5,8278	0,2331
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	69,6144	17,5949	5,2785	6211,750 4	11,4749	0,0207	0,0004
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	389,3087	34,2456	754,5618	39513,23 30	186,3077	5,8484	0,2335

7.2. Po modernizacji

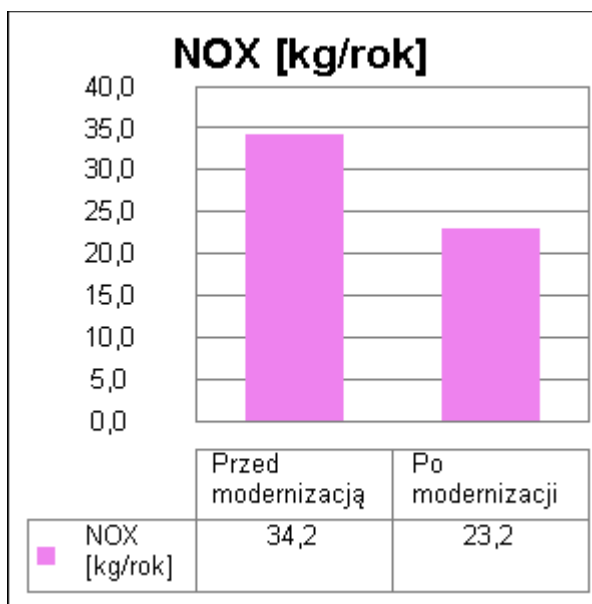
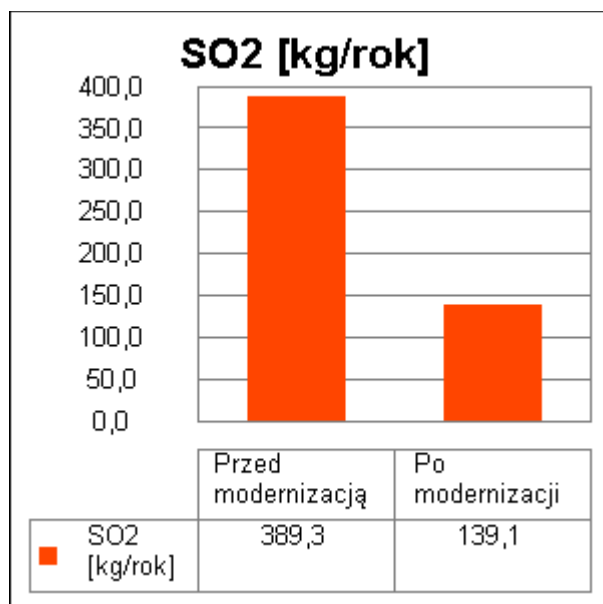
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	107,7014	17,9502	56,0945	11948,12 17	78,5323	0,7853	0,0180
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	31,4070	5,2345	16,3578	3484,215 5	22,9009	0,2290	0,0052
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	139,1084	23,1847	72,4523	15432,33 72	101,4332	1,0143	0,0232

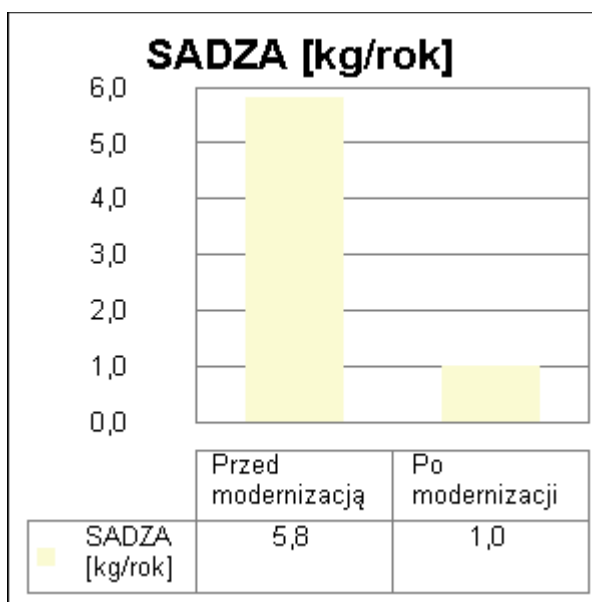
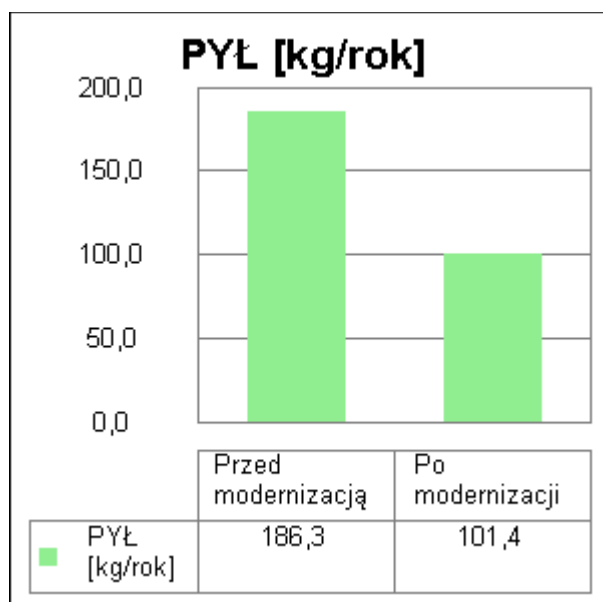
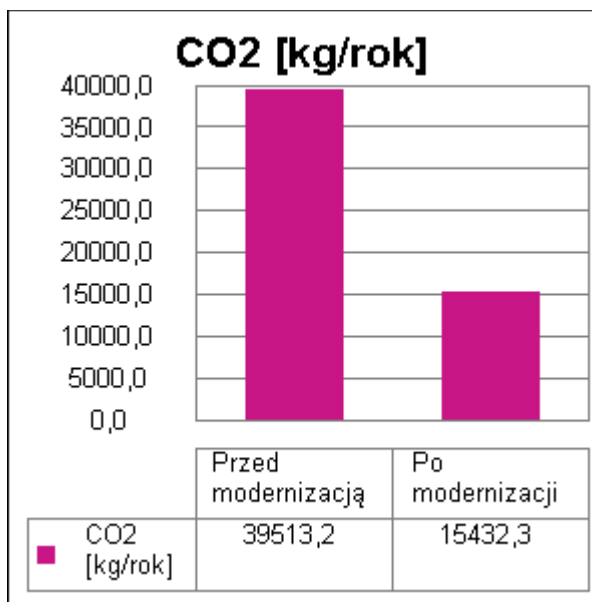
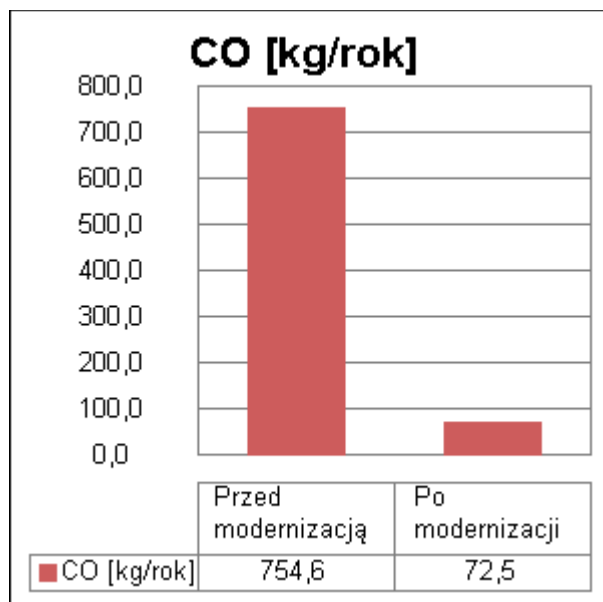
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

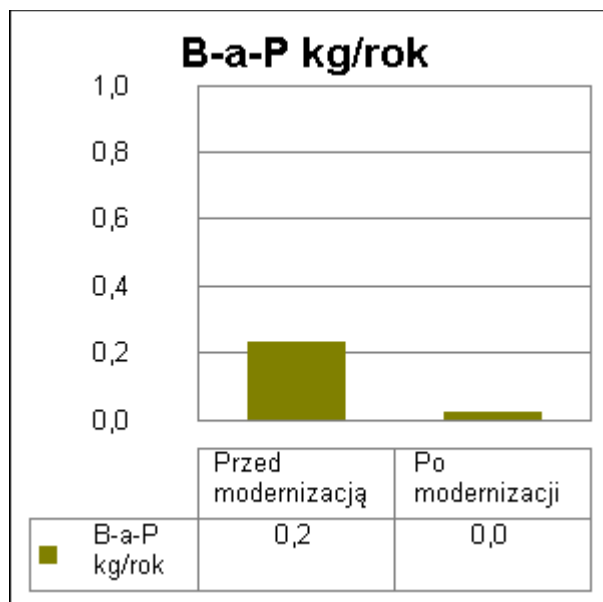
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	389,308677	139,108392	250,200286	64,27
NO _x	34,245601	23,184732	11,060869	32,30
CO	754,561816	72,452287	682,109529	90,40
CO ₂	39513,233012	15432,337198	24080,895814	60,94
PYŁ	186,307692	101,433202	84,874490	45,56
SADZA	5,848414	1,014332	4,834082	82,66
B-a-P	0,233523	0,023185	0,210339	90,07

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	389,308677	139,108392	389,308677	139,108392
NO _x	0,50	34,245601	23,184732	17,122800	11,592366
PYŁ	0,50	186,307692	101,433202	93,153846	50,716601
SADZA	2,50	5,848414	1,014332	14,621036	2,535830
B-a-P	20000,00	0,233523	0,023185	4670,469497	463,694639
Łączna emisja równoważna				5184,675856	667,647828

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 4517,028028 kg/rok, czyli 87,1%.

9.2. Wykres emisji równoważnej

