

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny, należący do	1.2 Rok budowy	1900
Budynek wielorodzinny	ADM Bydgoszcz ul. Śniadeckich 1 85-011 Bydgoszcz	1.4 Adres budynku	
		ul. Jasna 17 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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1039,84	1039,84
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	395,06	395,06
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	208,04	208,04
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	187,02	187,02
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	6,00	6,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	---
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
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	1,16; 1,28; 1,28; 1,28; 1,28; 1,91; 1,91; 1,91; 1,91	0,18; 0,20; 0,20; 1,28; 1,28; 0,24; 1,91; 0,21; 0,21
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,15	3,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,87	0,26
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,55; 2,89	3,55; 0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,40; 1,60; 1,60; 1,60; 2,40; 1,60; 1,60	1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	1,70
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,16	1,16
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,57; 4,04	0,29; 0,30
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,62; 1,15; 1,63	1,62; 1,15; 1,63
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	0,800
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,700

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	0,600	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,620	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]	636,89	635,46
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,61	0,61
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,34	32,25
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,09	1,09
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	266,04	160,81
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	451,32	451,32
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	57,72	31,30
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)]	187,06	113,07
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	317,34	317,34

2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	88,66	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	33,07	51,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	272,94	33,17
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	3,82	3,52
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	328770,14	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	40,26
Planowane koszty całkowite [zł]	338770,14	Premia termomodernizacyjna [zł]	14866,60
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	7433,30		

* 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:

10000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

390000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

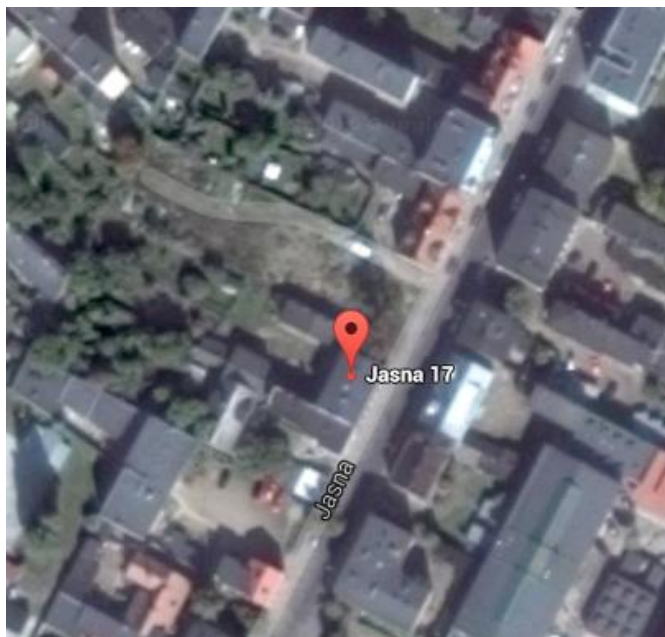
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1039,84 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1039,84 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	395,06 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	208,04 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	143,00 m ²

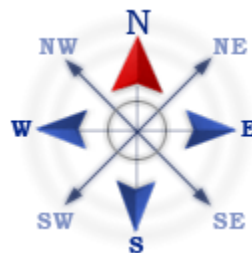
Ilość mieszkań	-	6,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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



Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,16; 1,28; 1,28; 1,28; 1,28; 1,91; 1,91; 1,91; 1,91	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,15	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,87	W/(m ² ·K)
Okna	2,40; 1,60; 1,60; 1,60; 2,40; 1,60; 1,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	3,55; 2,89	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,16	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,57; 4,04	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,62; 1,15; 1,63	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		33,07 zł/GJ	51,00 zł/GJ		
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)		
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji		
Opłata za 1 GJ		138,90 zł/GJ	51,00 zł/GJ		
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)		
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	0,70zł	60%	0,028 GJ/kg	25,25zł	33,07
Paliwo – Biomasa	0,69zł	40%	0,015 GJ/kg	44,79zł	
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Wytwarzanie	Piecze 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	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych			$\eta_{W,d} =$	0,600

Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	$\eta_{W,s} =$	0,620
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,357
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	636,89		
Krotność wymian powietrza	0,61		

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
Podłoga na gruncie Piwnica	...
Ściana na gruncie	Ściana zbudowana w technologii tradycyjnej, nieocieplona. Planuje się ocieplenie ściany szczytowej i tylnej do głębokości 20 cm poniżej poziomu terenu polistyrenem ekstrudowanym XPS30gr. i pokrycie tynkiem na siatce.
Strop wewnętrzny	Strop drewniany nieocieplony nadający się do konserwacji i termomodernizacji.
Dach	Nie uwzględniony w termomodernizacji
Podłoga na gruncie Mieszkania	Podłoga na gruncie nieocieplona. Wymagane docieplenie wełną mineralną.
Strop wewnętrzny	Strop drewniany nieocieplony nadający się do konserwacji i termomodernizacji.
Strop wewnętrzny	Strop drewniany nieocieplony nadający się do konserwacji i termomodernizacji.
Ściana wewnętrzna	Nie uwzględniona w termomodernizacji
Ściana zewnętrzna	Ściany wykonane z pełnej cegły i kamienia na zaprawie cementowo-piaskowej. Planuje się ocieplenie ściany szczytowej i tylnej polistyrenem ekstrudowanym XPS30gr. i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonane z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Planuje się ocieplenie ściany styropianem i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonane z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Planuje się ocieplenie ściany styropianem i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana zewnętrzna	Ściana Frontowa zewnętrzna wykonane z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Ze względu na zabytkowe cechy fasady planuje się renowację ściany bez ocieplenia zewnętrznego.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Ze względu na brak możliwości docieplenia z zewnątrz, planuje się docieplenie od WEWNĄTRZ, CZĘŚCI ŚCIANY do wysokości stropu pod strychem

	POLIURETANOWYMI płytami termoizolacyjnymi wykończonymi jednostronnie płytą gipsowo- kartonową
Ściana zewnętrzna	Ściana Frontowa zewnętrzne wykonane z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Ze względu na zabytkowe cechy fasady planuje się renowację ściany bez ocieplenia zewnętrznego.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Planuje się ocieplenie ściany styropianem i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej. Planuje się ocieplenie ściany styropianem i pokrycie tynkiem na siatce.
Ściana wewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej sąsiadująca z innym budynkiem. Ta sama strefa cieplna.
Ściana wewnętrzna	Ściana zewnętrzna wykonana z pełnej cegły na zaprawie cementowo-piaskowej sąsiadująca z innym budynkiem. Ta sama strefa cieplna.
Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany na drewniane.
Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany.
Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany na drewniane.
Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany na drewniane.
Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany na drewniane.
Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany na drewniane.
Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka w złym stanie technicznym. Niska jakość uszczelek. Okna do wymiany na drewniane.
Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka drzwiowa w złym stanie technicznym. Brak uszczelek. Drzwi do wymiany.
System grzewczy	Modernizacja istniejącego systemu grzewczego typu piece kaflowe oraz mieszkaniowe kotły gazowe na zasilanie z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

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 Podłoga na gruncie Mieszkania	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA 1, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];

Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	38,93m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	38,93m²	
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	33,07	51,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,893	0,285
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,35	3,50
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	36,01	3,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0043	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1009,50
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	230,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	9670,21
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9670,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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 Poliuretanowa 0,022, $\lambda = 0,022$

		[W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :		22,59m²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :		22,59m²
Stopniodni: 2944,31 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,67$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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	---	8
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,905	0,240
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,52	4,16
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,64
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,95	1,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	291,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	3659,97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3659,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 8 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 :	63,76m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	63,76m²	
Stopniodni: 3501,33 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,12$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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)	1,905	0,213
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,52	4,69
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	36,75	4,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0045	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1005,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	302,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	20795,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20795,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,68 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 nad II piętrzem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna 0,032, $\lambda=0,032$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	94,86m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	94,86m²	
Stopniodni: 1816,00 dzień·K/rok	$t_{wo}=$ 12,00 °C	$t_{zo}=$ 0,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,037	0,296
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,25	3,37
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,13
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	60,08	4,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1761,85
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	360,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	36881,57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 36881,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,93 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 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 :	41,21 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	41,21 m²	
Stopniodni: 3219,26 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,88$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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)	1,905	0,213
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,52	4,69
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,84	2,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	597,49
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	302,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13439,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13439,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,49 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 :	29,33m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	29,33m²	
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	33,07	51,00
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)	1,280	0,202
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,78	4,95
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,00	1,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	300,23
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	302,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	9564,97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9564,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,86 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 :	93,71 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	93,71 m²	
Stopniodni: 3344,45 dzień•K/rok	$t_{wo} = 18,43$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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)	1,280	0,202
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,78	4,95
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,66	5,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0044	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	866,98
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	302,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	30562,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30562,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,25 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 nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna 0,030, $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	16,24m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	16,24m ²	
Stopniodni: 1654,37 dzień·K/rok	$t_{wo} = 15,29$ °C	$t_{zo} = 0,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,867	0,258
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,54	3,87
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,33
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,13	0,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	205,35
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	490,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	8594,21
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8594,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna COKÓŁ		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta XPS 30,00 - 0,032, $\lambda = 0,032$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	11,23m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	11,23m ²	
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	33,07	51,00
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)	1,161	0,180
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	5,55
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,10	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27,70
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	435,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5277,73
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	190,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5277,73 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 190,56 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 nad parterem i I piętrzem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna 0,030, $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	104,23m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	104,23m ²	
Stopniodni: 908,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = 0,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	33,07	51,00
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	---	5
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,566	0,291
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,77	3,43
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,63	2,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	31,58
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	56284,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1782,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 56284,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1782,15 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 NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 96,03 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,25 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,25 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,25 m ²	
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 θi = 12,00 °C θe = -18,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	78,61	78,61
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)	2,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,67	7,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	381,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	437,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 437,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,15 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 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **51,08** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,58**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,58**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,58**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **976,70** dzień•K/rok θi = **8,00** °C θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	78,61	78,61
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)	2,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,66	1,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	50,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1007,77
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,92

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1007,77 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,92 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 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **74,26** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,56**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,56**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **10,56**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
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	78,61	78,61
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	12,94	8,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	349,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13463,17
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	52,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18475,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 52,86 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 4 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **63,99** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,10**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,10**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **9,10**m²

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	78,61	78,61
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	11,15	7,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	260,51
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13296,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	61,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15921,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 61,12 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 OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **68,68** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,80**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3339,53** dzień•K/rok $\theta_i = 18,41$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	78,61	78,61
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	11,16	7,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	304,19
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13463,17
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	62,12
-------------------------	------	-----	-------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18895,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 62,12 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 OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **69,01** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,92**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,92**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,92**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3339,53** dzień•K/rok $\theta_i = 18,41$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	78,61	78,61
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	11,23	7,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	269,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15457,72

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	71,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19105,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 71,02 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 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **136,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **19,44**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **19,44**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **19,44**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	78,61	78,61
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	23,83	17,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0036	0,0030
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	472,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1620,00

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	34012,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	72,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 34012,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 72,00 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 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **7,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,80**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 , cw = 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	78,61	78,61
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)	2,000	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,62	0,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9,51

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1212,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3285,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	385,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3665,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 385,57 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,70

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]	208,00	208,00
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 $\eta_{w,d}$	[-]	0,96	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,62	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	57,72	31,30
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,09	1,09

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,90	51,00
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	6421,02
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	32517,72
SPBT	[lat]	---	5,06

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż instalacji c.w.u. (cyrkulacji)	32517,72
---	---
Suma:	32517,72

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	33,07	51,00
Oplata 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]	266,04	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0463	
Sprawność systemu grzewczego		0,560	0,784
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	-1514,12
Koszt modernizacji	[zł]	---	82071,18
SPBT	[lat]	---	-54,20

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 η oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,q}$	
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,q} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	

*) - 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
---	---
Suma:	0,00

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72 zł	5,06
2.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21 zł	9,58
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97 zł	12,55
4.	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77 zł	19,92
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96 zł	20,68
6.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57 zł	20,93
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85 zł	22,49
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97 zł	31,86
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82 zł	35,25
10.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21 zł	41,85
11.	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78 zł	52,86

12.	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36 zł	61,12
13.	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68 zł	62,12
14.	Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	19105,63 zł	71,02
15.	Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'	34012,22 zł	72,00
16.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5277,73 zł	190,56
17.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	3665,09 zł	385,57
18.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	56284,20 zł	1782,15
	Modernizacja systemu grzewczego	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
14	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68
15	Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	19105,63
16	Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'	34012,22
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5277,73
18	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	3665,09
19	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	56284,20
Całkowity koszt		338770,14

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
14	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68
15	Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	19105,63
16	Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'	34012,22
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5277,73
18	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	3665,09
Całkowity koszt		282485,94

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21

12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
14	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68
15	Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	19105,63
16	Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'	34012,22
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5277,73
Całkowity koszt		278820,85

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
14	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68
15	Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	19105,63
16	Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'	34012,22
Całkowity koszt		273543,12

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77

6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
14	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68
15	Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'	19105,63
Całkowity koszt		239530,89

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
14	Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18895,68
Całkowity koszt		220425,26

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21

4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
13	Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'	15921,36
Całkowity koszt		201529,58

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
12	Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'	18475,78
Całkowity koszt		185608,22

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77

6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
11	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	8594,21
Całkowity koszt		167132,45

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	30562,82
Całkowity koszt		158538,24

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	9564,97
Całkowity koszt		127975,41

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	13439,85
Całkowity koszt		118410,45

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	36881,57
Całkowity koszt		104970,60

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20795,96
Całkowity koszt		68089,03

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
5	Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'	1007,77
Całkowity koszt		47293,07

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3659,97
Całkowity koszt		46285,30

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania	9670,21
Całkowity koszt		42625,33

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32517,72
Całkowity koszt		32955,12

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'	437,40
Całkowity koszt		437,40

Wariant 20		
-------------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
Całkowity koszt		0,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik 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	0,0463	266,04	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	53,13	0,53
1	0,0323	160,81	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	31,84	0,53
2	0,0323	161,44	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,17	0,53
3	0,0323	161,44	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,17	0,53
4	0,0326	162,00	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,45	0,53
5	0,0328	163,94	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,45	0,53
6	0,0329	164,86	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,45	0,53
7	0,0330	165,77	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,45	0,53
8	0,0331	166,68	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,45	0,53
9	0,0333	167,74	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	32,45	0,53
10	0,0333	170,51	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	33,12	0,53
11	0,0369	200,47	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	36,66	0,53
12	0,0381	211,43	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	37,81	0,53
13	0,0406	231,68	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	40,22	0,53
14	0,0406	216,11	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	44,31	0,53
15	0,0446	252,10	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	48,17	0,53
16	0,0447	252,14	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	48,17	0,53
17	0,0460	262,56	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	49,42	0,53
18	0,0463	266,00	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	53,13	0,53
19	0,0463	266,00	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	53,13	0,53
20	0,0463	266,04	17,67	395,06	1039,84	1039,84	1039,84	53,13	0,53

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cww}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cww}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	266,04 0,0463	57,72 0,0011	0,56	1,00	0,95	509,04	22942,58	---	---
1	160,81 0,0323	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	304,10	15509,27	7433,30	32,40
2	161,44 0,0323	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	305,17	15563,73	7378,85	32,16
3	161,44 0,0323	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	305,17	15563,73	7378,85	32,16
4	162,00 0,0326	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	306,12	15612,25	7330,32	31,95
5	163,94 0,0328	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	309,42	15780,47	7162,11	31,22
6	164,86 0,0329	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	310,97	15859,35	7083,23	30,87
7	165,77 0,0330	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	312,52	15938,32	7004,26	30,53
8	166,68 0,0331	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	314,07	16017,38	6925,20	30,18
9	167,74 0,0333	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	315,87	16109,22	6833,35	29,78
10	170,51 0,0333	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	320,57	16348,86	6593,71	28,74
11	200,47 0,0369	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	371,38	18940,42	4002,16	17,44
12	211,43 0,0381	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	389,98	19888,78	3053,80	13,31
13	231,68 0,0406	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	424,33	21640,70	1301,87	5,67
14	216,11 0,0406	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	397,91	20293,29	2649,28	11,55
15	252,10	31,30	0,56	1,00	0,95	458,97	23407,71	-465,13	-2,03

	0,0446	0,0011							
16	252,14 0,0447	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	459,05	23411,30	-468,72	-2,04
17	262,56 0,0460	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	476,72	24312,82	-1370,24	-5,97
18	266,00 0,0463	31,30 0,0011	0,56	1,00	0,95	482,55	24609,86	-1667,28	-7,27
19	266,00 0,0463	57,72 0,0011	0,56	1,00	0,95	508,97	25957,28	-3014,70	-13,14
20	266,04 0,0463	57,72 0,0011	0,56	1,00	0,95	509,04	25961,19	-3018,61	-13,16

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	338770,14 zł	7433,30	40,26%	10000,00 328770,14	2,95% 97,05%	65754,03	54203,22	14866,60
2	282485,94 zł	7378,85	40,05%	10000,00 272485,94	3,54% 96,46%	54497,19	45197,75	14757,69
3	278820,85 zł	7378,85	40,05%	10000,00 268820,85	3,59% 96,41%	53764,17	44611,34	14757,69
4	273543,12 zł	7330,32	39,86%	10000,00 263543,12	3,66% 96,34%	52708,62	43766,90	14660,64
5	239530,89 zł	7162,11	39,22%	10000,00 229530,89	4,17% 95,83%	45906,18	38324,94	14324,22
6	220425,26 zł	7083,23	38,91%	10000,00 210425,26	4,54% 95,46%	42085,05	35268,04	14166,45
7	201529,58 zł	7004,26	38,61%	10000,00	4,96%	38305,92	32244,73	14008,5

				191529,5 8	95,04%			1
8	185608,22 zł	6925,20	38,30%	10000,00 175608,2 2	5,39% 94,61%	35121,64	29697,32	13850,4 0
9	167132,45 zł	6833,35	37,95%	10000,00 157132,4 5	5,98% 94,02%	31426,49	26741,19	13666,7 1
10	158538,24 zł	6593,71	37,03%	10000,00 148538,2 4	6,31% 93,69%	29707,65	25366,12	13187,4 3
11	127975,41 zł	4002,16	27,04%	10000,00 117975,4 1	7,81% 92,19%	23595,08	20476,07	8004,31
12	118410,45 zł	3053,80	23,39%	10000,00 108410,4 5	8,45% 91,55%	21682,09	18945,67	6107,60
13	104970,60 zł	1301,87	16,64%	10000,00 94970,60	9,53% 90,47%	18994,12	16795,30	2603,75
14	68089,03 zł	2649,28	21,83%	10000,00 58089,03	14,69% 85,31%	11617,81	10894,25	5298,56
15	47293,07 zł	-465,13	9,84%	10000,00 37293,07	21,14% 78,86%	7458,61	7566,89	-930,26
16	46285,30 zł	-468,72	9,82%	10000,00 36285,30	21,61% 78,39%	7257,06	7405,65	-937,45
17	42625,33 zł	-1370,24	6,35%	10000,00 32625,33	23,46% 76,54%	6525,07	6820,05	-2740,48
18	32955,12 zł	-1667,28	5,21%	10000,00 22955,12	30,34% 69,66%	4591,02	5272,82	-3334,56
19	437,40 zł	-3014,70	0,02%	10000,00 0,00	100,00% 0,00%	0,00	69,98	-6029,40
20	0,00 zł	-3018,61	0,00%	10000,00 0,00	100,00% 0,00%	0,00	0,00	-6037,23

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

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

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 10000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	338770,14 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	10000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	328770,14 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	14866,60 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	7433,30 zł	tj.	32,40 %

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

P1
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA 1
 Uwagi:
 ...

P2
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 8 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta Poliuretanowa 0,022
 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 Strop wewnętrzny**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,032
 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 Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,030

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 Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,030

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O6

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

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

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

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ SE '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 DZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,700 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

9. RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny
 ADRES: ul. Jasna, 17 Budynek Główny Front
 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	Data, 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 $A_z=143,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=395,06 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=395,06 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1039,84 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody OZ NE STRYCH 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie Mieszkania

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody OZ NW 3 PIWNICA 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Modernizacja przegrody OZ SE 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ NW 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ NW 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1 NW 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ SE 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

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	127086,2	16504,7	kg/rok

4.2. Po modernizacji

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	79051,0	10266,4	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	0,36	1,00	kWh/kWh	16033,5	16033,5	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	0,66	7,70	kWh/kg	13202,4	1714,6	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
Miejskowe 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
Miejskowe 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
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	316,8902	16,5047	742,7114	33009,39 39	173,2993	5,7766	0,2311
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	145,9049	36,8771	11,0631	13019,20 85	24,0503	0,0433	0,0009
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	462,7951	53,3818	753,7745	46028,60 24	197,3496	5,8199	0,2319

7.2. Po modernizacji

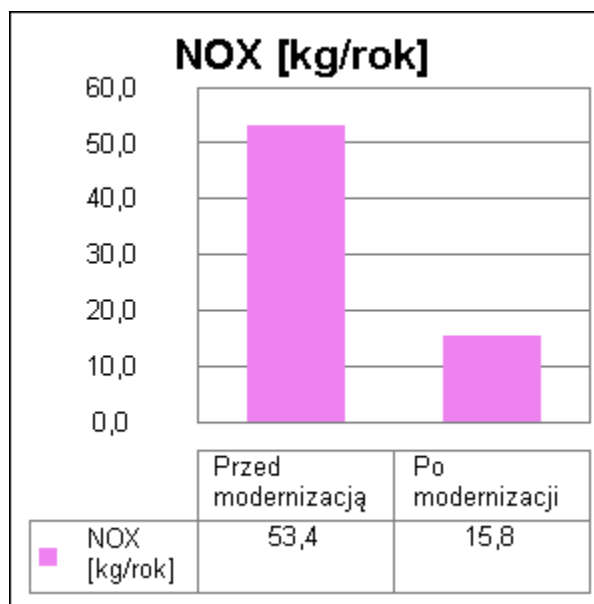
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	197,1142	10,2664	461,9864	20532,72 78	107,7968	3,5932	0,1437
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	32,9202	5,4867	17,1459	3652,085 3	24,0043	0,2400	0,0055
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	230,0344	15,7531	479,1323	24184,81 31	131,8011	3,8333	0,1492

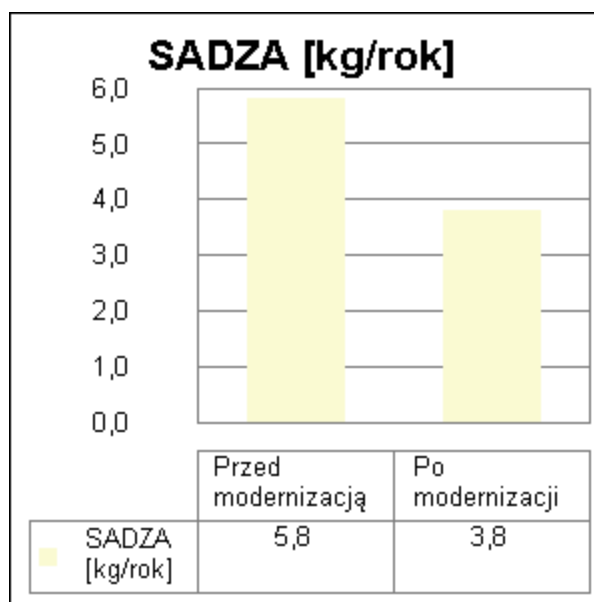
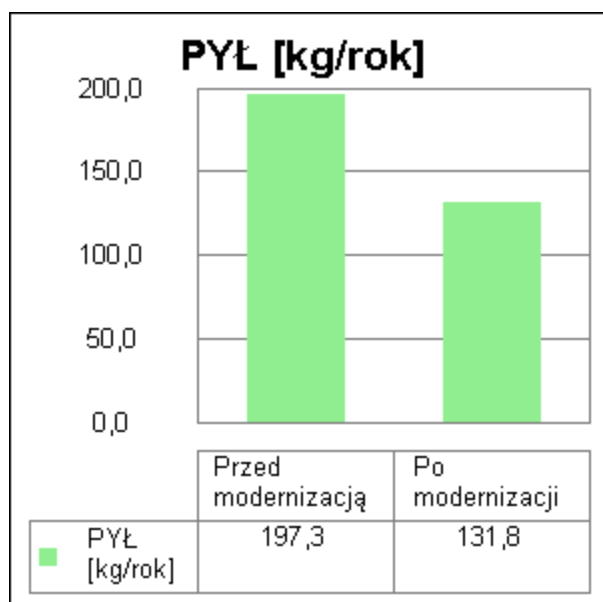
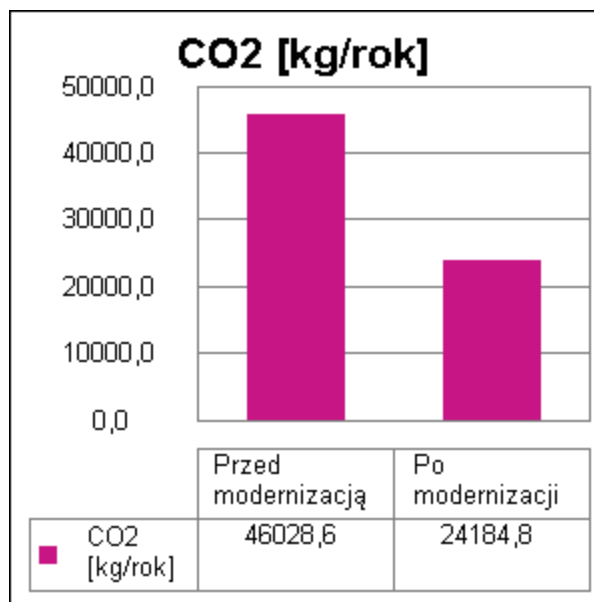
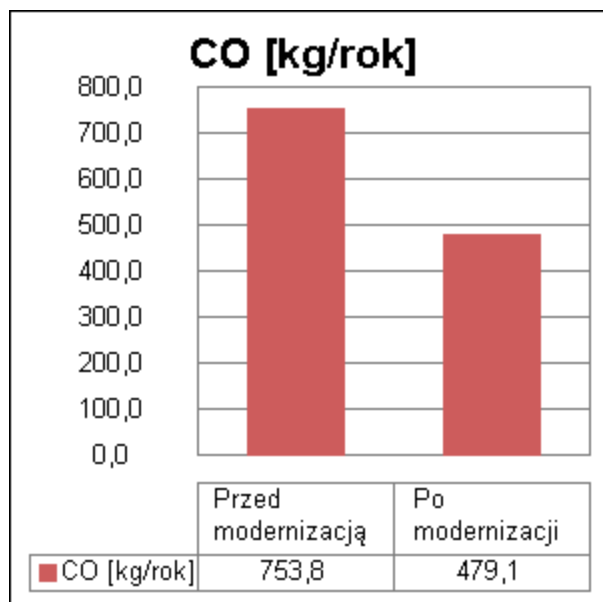
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

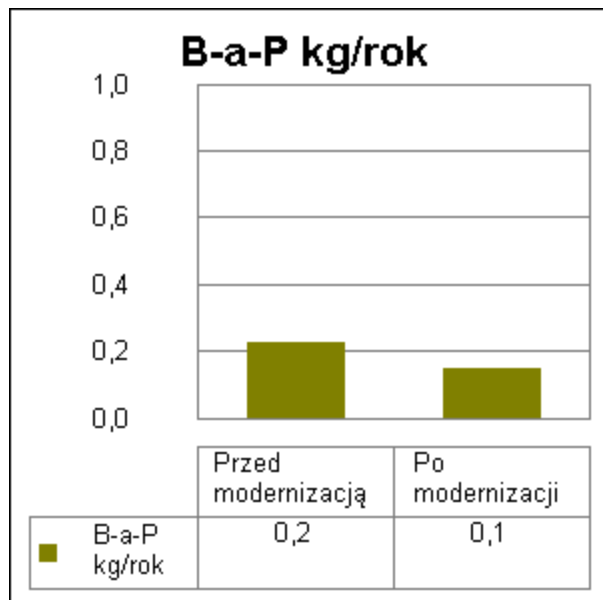
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	462,795105	230,034392	232,760712	50,29
NO _x	53,381765	15,753065	37,628701	70,49
CO	753,774483	479,132316	274,642167	36,44
CO ₂	46028,602434	24184,813091	21843,789342	47,46
PYŁ	197,349580	131,801137	65,548443	33,21
SADZA	5,819934	3,833271	1,986664	34,14
B-a-P	0,231932	0,149216	0,082716	35,66

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	462,795105	230,034392	462,795105	230,034392
NO _x	0,50	53,381765	15,753065	26,690883	7,876532
PYŁ	0,50	197,349580	131,801137	98,674790	65,900569
SADZA	2,50	5,819934	3,833271	14,549836	9,583176
B-a-P	20000,00	0,231932	0,149216	4638,631333	2984,315913

Łączna emisja równoważna	5241,341946	3297,710583
---------------------------------	-------------	-------------

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 1943,631363 kg/rok, czyli 37,1%.

9.2. Wykres emisji równoważnej

