

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	-
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Turobin	1.4 Adres budynku	
	Turobin 4 23-465 Turobin, Rynek +48 81 516 14 00 +48 81 51 11 024 PESEL:	Tarnawa Duża 24 - 23-465 Turobin LUBELSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Novista Sp. z o.o. ul. Gizów 6 01-249 Warszawa 240534939			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Joanna Nytko Nytko		 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Tarnów		Data wykonania opracowania	Czerwiec 2020
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2730,00	2730,00
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	682,40	682,40
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	---
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,40	0,40
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	1,17	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,90	2,90
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10; 1,10; 1,10	0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	2,63	0,27
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	3,12	3,12
2.2.9.	Ściany na gruncie	1,62	0,25
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,700
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,910
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,930	0,930
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,910
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody		Stan przed	Stan po

użytkowej		termomodernizacją	termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	1,200	1,200
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
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 [m³/h]	2729,60	355,76
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	0,13
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	131,30	20,03
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,01	1,01
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	644,60	68,94
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1207,52	93,77
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14,47	14,47
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/(m²rok)]	524,78	56,13
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	983,07	76,34
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,20	100,00
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]	0,00	0,00

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]	3,20	3,20
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)]	0,00	0,00
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]	601470,30	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	91,14
Planowane koszty całkowite [zł]	707612,12	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	0,00		

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

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

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

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby

ogrzewania i chłodzenia.

3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.1

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:

707612 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

707612 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

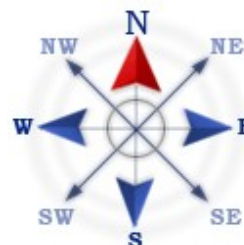
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2910,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2730,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	682,40 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,40 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	393,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

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	1,17	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,10; 1,10; 1,10	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	3,00	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	2,63	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	3,12	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,90	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,62	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	0,00 zł/GJ	0,00 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	0,00 zł/GJ	0,00 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

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominiek)	$\eta_{H,d} = 1,000$

Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} =$	0,700
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 oC wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} =$	0,930
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,534
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Grudzień 2018 - w trakcie	wymagany próg oszczędności: 15%	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)			--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana gazem	$\eta_{W,g} =$	1,200
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$	0,700
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,714
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	2729,60		
Krotność wymian powietrza	1,00		

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Istniejąca ściana zewnętrzna budynku posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,20 [W/m^2K]$. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.

Strop wewnętrzny	Istniejący strop budynku posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,15 [W/m^2K]$. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Podłoga na gruncie	Istniejąca podłoga piwnic budynku posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,30 [W/m^2K]$. W celu spełnienia wymogu koniecznym byłoby docieplenie podłogi płytami styropianu. Jednak z uwagi na znaczne utrudnienia techniczne wykonania docieplenia przegrody (konieczność skucia istniejących podłóg w celu zachowania wysokości konstrukcyjnych pomieszczeń), nie zaleca się działań termomodernizacyjnych, które generowałyby znaczne koszty inwestycji z długim czasem zwrotu inwestycji SPBT, a także spowodowałyby znaczne utrudnienia w funkcjonowaniu obiektu.
Ściana na gruncie	Istniejąca ściana zewnętrzna budynku posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,45 [W/m^2K]$. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Okno zewnętrzne OZ 1	Istniejąca przegroda posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,9 [W/m^2K]$. Zaleca się wymianę.
Okno zewnętrzne OZ 3	Istniejąca przegroda posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,9 [W/m^2K]$. Zaleca się wymianę.
Okno zewnętrzne OZ 2	Istniejąca przegroda posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,9 [W/m^2K]$. Zaleca się wymianę.
Drzwi zewnętrzne DZ parter	Istniejąca przegroda posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = [W/m^2K]$, który nie spełnia wymagań. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody wynosi $U_{max} = 0,9 [W/m^2K]$. Zaleca się wymianę.
System grzewczy	Montaż kotła na biomasę
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się remontu

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	1149,05m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	1149,05m ²	
Stopniodni: 3825,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	19	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,171	0,194	0,177	0,162
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,85	5,16	5,66	6,16
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	4,31	4,81	5,31
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	444,76	74,41	67,77	62,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0538	0,0090	0,0082	0,0075
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	0,00	0,00	0,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m²	---	265,00	300,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	374532,59	423999,15	452265,77
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	...	...	...

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 374532,59 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	341,20m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	341,20m ²	
Stopniodni: 4218,00 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = 0,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,628	0,244	0,220	0,201
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,38	4,09	4,54	4,98
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,71	4,16	4,60
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	326,84	33,48	29,90	27,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0179	0,0018	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	0,00	0,00	0,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	128,00	150,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	53718,53	62951,40	75541,68
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	...	...	...

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 53718,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 30, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	170,00m²	
Powierzchnia przegrody do ogrzewania A_k :	170,00m²	
Stopniodni: 3825,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m²K)	1,620	0,247	0,217	0,193
Opór cieplny R (m²K)/W	0,62	4,05	4,62	5,19
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m²K)/W	---	3,43	4,00	4,57
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	91,03	13,89	12,17	10,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0110	0,0017	0,0015	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	0,00	0,00	0,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m²	---	460,00	500,00	550,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	96186,00	104550,00	115005,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	...	...	...

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 96186,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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 3 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 141,95 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,65 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,65 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,65 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3825,20 dzień•K/rok θ i = 20,00 °C θ e = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Oплата 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)	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,32	1,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0020
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1050,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3421,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3421,96 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **78,11** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,46**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,46**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,46**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna (a > 4)

Stopniodni: **3825,20** dzień•K/rok θ i = **20,00** °C θ e = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
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)	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,72	0,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1050,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1883,01
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1883,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 96,43 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 1,80 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 1,80 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 1,80 m ²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: 3825,20 dzień•K/rok θ i = 20,00 °C θ e = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
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)	3,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,02	0,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0014
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4206,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4206,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... 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 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 2413,11 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 45,04 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 45,04 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 45,04 m ²
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: 3825,20 dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
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 ciepła U	W/(m ² K)	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,39	15,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0463	0,0022
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	0,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1050,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	58173,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58173,29 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
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
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	341,20
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	1,20
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	14,47
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,01

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]	0,00	0,00
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 energię użytkową	[GJ]	644,60	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1313	
Sprawność systemu grzewczego		0,534	0,569
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	0,00
Koszt modernizacji	[zł]	---	17220,00
SPBT	[lat]	---	...

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 $\eta_{H,g}$	0,700
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,910
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,910
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,569

*) - 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
Kocioł na biomasę	17220,00
Suma:	17220,00

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 przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96 zł	...
2.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01 zł	...
3.	Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'	4206,60 zł	...
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	58173,29 zł	...
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	374532,59 zł	...
6.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53718,53 zł	...
7.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	96186,00 zł	...
8.	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15 zł	---
9.	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru	12300,00 zł	---

	wykorzystania energii w budynku		
	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00	...

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01
3	Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'	4206,60
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	58173,29
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	374532,59
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53718,53
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	96186,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
9	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
10	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		707612,12

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01
3	Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'	4206,60
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	58173,29
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	374532,59
6	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53718,53
7	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
8	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
9	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		611426,12

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01
3	Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'	4206,60
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	58173,29
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	374532,59
6	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
7	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
8	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		557707,59

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01
3	Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'	4206,60
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	58173,29
5	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
6	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
7	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		183175,01

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01
3	Modernizacja przegrody DZ parter 'Wentylacja grawitacyjna'	4206,60
4	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
5	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
6	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00

Całkowity koszt	125001,71
-----------------	-----------

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1883,01
3	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
4	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
5	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		120795,11

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	3421,96
2	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
3	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
4	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		118912,11

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	17220,00
2	Montaż instalacji fotowoltaicznej, wymiana opraw na LED, wymiana instalacji elektrycznej	85970,15
3	Wdrażanie systemu zarządzania, monitoringu i pomiaru wykorzystania energii w budynku	12300,00
Całkowity koszt		115490,15

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,1313	644,60	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	48,10	0,40
1	0,0200	68,94	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	22,34	0,40
2	0,0221	85,69	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	25,77	0,40
3	0,0543	219,02	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	31,66	0,40
4	0,0991	639,69	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	48,08	0,40
5	0,0995	643,12	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	48,10	0,40
6	0,0996	644,29	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	48,10	0,40
7	0,0996	644,40	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	48,10	0,40
8	0,1313	644,60	20,00	341,20	2730,00	2910,00	2730,00	48,10	0,40

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	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	644,60 0,1313	14,47 0,0010	0,53	1,00	1,00	1221,99	0,00	---	---
1	68,94 0,0200	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	108,24	0,00	0,00	...
2	85,69 0,0221	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	131,02	0,00	0,00	...
3	219,02 0,0543	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	312,36	0,00	0,00	...
4	639,69 0,0991	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	884,50	0,00	0,00	...

5	643,12 0,0995	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	889,17	0,00	0,00	...
6	644,29 0,0996	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	890,75	0,00	0,00	...
7	644,40 0,0996	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	890,91	0,00	0,00	...
8	644,60 0,1313	14,47 0,0010	0,57	0,85	0,91	891,18	0,00	0,00	...

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	707612,12 zł	0,00	91,14%	106141,82 601470,30	15,00% 85,00%	120294,06	113217,94	0,00
2	611426,12 zł	0,00	89,28%	91713,92 519712,20	15,00% 85,00%	103942,44	97828,18	0,00
3	557707,59 zł	0,00	74,44%	83656,14 474051,45	15,00% 85,00%	94810,29	89233,22	0,00
4	183175,01 zł	0,00	27,62%	27476,26 155698,75	15,00% 85,00%	31139,75	29308,00	0,00
5	125001,71 zł	0,00	27,24%	18750,26 106251,45	15,00% 85,00%	21250,29	20000,27	0,00
6	120795,11 zł	0,00	27,11%	18119,27 102675,84	15,00% 85,00%	20535,17	19327,22	0,00
7	118912,11 zł	0,00	27,09%	17836,82 101075,29	15,00% 85,00%	20215,06	19025,94	0,00
8	115490,15 zł	0,00	27,07%	17323,53	15,00%	19633,32	18478,42	0,00

				98166,62	85,00%			
--	--	--	--	----------	--------	--	--	--

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

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

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 707612,12 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	707612,12 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	106141,82 zł	
- planowana kwota kredytu	---	601470,30 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	0,00 zł	tj. ... %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 30

Uwagi:

...

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

...

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

...

O3

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

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

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

Uwagi:

...

O4

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Kocioł na biomasę

Uwagi:

...