

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Niepubliczna Szkoła Podstawowa I Środowiskowa świetlica edukacyjna kulturalna w miejscowości Grabowa	1.4 Adres budynku	
		Ul. Szkolna 37 dz. nr 7513 Grabowa	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
INSTAL-SANT KRYSTIAN DYDAK Ul. Warta 29 42-300 Myszków Tel: 513610129 NIP: 577 195 6348			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Seweryn Urbański		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr inż. Adrian Zasada	Pomoc w opracowaniu audytu energetycznego	
5. Miejscowość: Łódź		Data wykonania opracowania	marzec 2016
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			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3284,03	3284,03
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1001,57	1001,57
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	86,00	86,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Miejskowe
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	1,29; 1,36	0,23; 0,24
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,71; 0,71	0,18; 0,18
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,31; 1,31	1,31; 1,31
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 4,00; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 4,00; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50	1,50; 1,10; 1,50; 3,50; 1,50; 1,50
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,13	0,24
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,20; 1,54; 1,28	2,20; 1,54; 1,28
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	1,41	1,41
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	0,820
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000

2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1587,23	1587,23
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,48	0,48
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	113,17	48,30
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	4,32	4,32
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1388,74	854,89
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2291,11	1234,08
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19,52	19,52
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Na podstawie zużycia węgla 1191,96 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)]	389,58	239,82
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	642,71	346,19
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	99,16	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]	29,08	29,08
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]	51,50	51,50
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)]	5,08	2,67
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	1938,23	1938,23
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	832674,47	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	45,19
Planowane koszty całkowite [zł]	982674,47	Premia termomodernizacyjna [zł]	60349,84
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	30174,92		

* 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 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-TERMO PRO 6.4

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

150000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

850000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

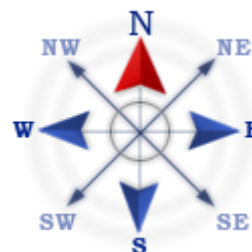
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3320,87 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3284,03 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1001,57 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	657,57 m ²

Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	86,00

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	1,29; 1,36	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,71; 0,71	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 4,00; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,60; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50; 3,50	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,13	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	2,20; 1,54; 1,28	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,41	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	1,31; 1,31	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	29,08 zł/GJ	29,08 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	1845,00 zł/m-c	1845,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	169,82 zł/GJ	169,82 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	93,23 zł/m-c	93,23 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałow	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	0,81zł	100%	0,028 GJ/kg	29,08zł	29,08
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,61zł	0%	0,004 GJ/GJ	169,82zł	
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny				η _{H,g} = 0,820
	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej				
	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				η _{H,e} = 0,770
	Brak zasobnika buforowego				
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 η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =					0,606
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)				η _{W,g} = 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru				η _{W,d} = 1,000
Regulacja i wykorzystanie	---				η _{W,e} = 1,000
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika				η _{W,s} = 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. η _{W,tot} = η _{W,g} η _{W,d} η _{W,s} η _{W,e} =					0,960
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	1587,23
Krotność wymian powietrza	0,48

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
SZP55 obiekt	Ściana przy gruncie bez izolacji cieplnej, zaleca się wykonanie ocieplenia.
SZ42 obiekt	Ściana zewnętrzna bez izolacji cieplnej, zaleca się wykonanie ocieplenia.
Dach nad częścią parterową	Dach bez izolacji cieplnej, zaleca się wykonanie ocieplenia.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się modernizacji podłogi na gruncie.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się modernizacji podłogi na gruncie.
Dach	Dach bez izolacji cieplnej, zaleca się wykonanie ocieplenia.
Modernizacja przegrody OZ60_40 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody DZ115_205 do kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ90_205 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody DZ305_320 główne 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody DZ95_200 z boku szkoły 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ175_40 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ190_90 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.

grawitacyjna'	
Modernizacja przegrody OZ145_145 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ247_215 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ150_150 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ140_110 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ165_125 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ143_163 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody OZ55_45 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
Modernizacja przegrody DZ147_200 sala gimnastyczna 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi w złym stanie technicznym zaleca się ich wymianę.
System grzewczy	System grzewczy w złym stanie technicznym, zaleca się wymianę grzejników, rur na nowe.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się modernizacji instalacji 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 SZ42 obiekt		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	216,81 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	228,30 m²	
Stopniodni: 3649,83 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,58$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,360	0,236	0,223
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,74	4,24	4,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	92,96	16,14	15,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0117	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2233,94	2260,10
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	273,51	277,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	76804,07	77786,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,38	34,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 76804,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ45		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	675,22m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	686,70m²	
Stopniodni: 3390,27 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 18,41 °C	$t_{zo} =$ -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,08	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00	1845,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,291	0,248	0,234	0,221
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,77	4,02	4,27	4,52
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,25	3,50	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	255,40	49,15	46,27	43,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0335	0,0064	0,0061	0,0057
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5997,80	6081,39	6155,74
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	270,01	273,51	277,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	228061,52	231017,76	233974,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,02	37,99	38,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 231017,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,99 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZP55 obiekt		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styrodur 0,036, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	67,55 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	67,55 m²	
Stopniodni: 2854,80 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 16,00 °C	$t_{zo} =$ -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,08	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,131	0,237	0,222	0,210
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,88	4,22	4,50	4,77
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,33	3,61	3,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,84	3,95	3,71	3,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	433,06	440,16	446,43
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	235,52	239,52	243,52
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	19569,55	19901,91	20234,27
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,19	45,22	45,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19569,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,19 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 Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	513,50m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	559,00m²	
Stopniodni: 3551,71 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 19,14 °C	$t_{zo} =$ -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,08	29,08	29,08	29,08	29,08
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00	1845,00	1845,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,714	0,197	0,187	0,178	0,170
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,40	5,08	5,35	5,61	5,87
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,68	3,95	4,21	4,47
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	112,54	30,99	29,47	28,09	26,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0144	0,0040	0,0038	0,0036	0,0034
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2371,46	2415,81	2456,01	2492,60
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	158,21	160,71	163,21	165,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	108780,45	110499,37	112218,30	113937,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,87	45,74	45,69	45,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 112218,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,69 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach nad częścią parterową		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	147,03m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	150,00m²	
Stopniodni: 2854,80 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 16,00 °C	$t_{zo} =$ -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	29,08	29,08	29,08	29,08	29,08
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00	1845,00	1845,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,714	0,197	0,187	0,178	0,170
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,40	5,08	5,35	5,61	5,87
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,68	3,95	4,21	4,47
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,90	7,13	6,78	6,46	6,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0038	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	545,77	555,98	565,23	573,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	158,21	160,71	163,21	165,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	29189,75	29651,00	30112,25	30573,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	53,48	53,33	53,27	53,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30112,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 53,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 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 OZ60_40 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 24,54 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,96 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,96 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,96 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4127,84 dzień•K/rok θi = 21,73 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,75	2,16	2,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	46,10	44,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	628,80	602,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,64	13,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 628,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,64 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **32,75** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,56**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,56**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,56**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ($a > 4$)Stopniodni: **4184,95** dzień•K/rok $\theta_i = 21,99$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,67	10,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	208,76	199,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	2986,80	2860,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	14,31	14,36

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2986,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,31 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **44,66** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,56**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,56**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,56**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **4015,33** dzień•K/rok $\theta_i = 21,23$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,85	9,70	10,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0008	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	207,88	198,68
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2986,80	2860,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,37	14,40

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2986,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,37 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ115_205 do kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **11,68 m³/h**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,36m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,36m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,36m²**Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stalarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,500	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,27	3,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	82,73	78,30
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	1544,16	1478,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	18,66	18,89

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1544,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,66 lat

Stalarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,50**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OZ90_205 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **12,09** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,85**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,85**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,85**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,24	2,13	2,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	61,22	58,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1208,47	1157,37
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,74	19,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1208,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,74 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ305_320 główne 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **14,07** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,76**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,76**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **9,76**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ($a > 4$)Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	1,500	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,43	12,25	12,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0007	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	295,85	281,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6392,80	6122,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,61	21,72

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6392,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,61 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,50**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody DZ95_200 z boku szkoły 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **6,90** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,90**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	1,500	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,37	2,39	2,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	57,59	53,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1244,50	1191,87
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,61	22,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1244,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,61 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,50

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ175_40 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **6,94** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,40**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,40**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,40**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,76	1,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	41,23	38,60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	917,00	878,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 917,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ190_90 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **23,47** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,42**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,77	4,31	4,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	100,72	94,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2240,10	2145,37
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2240,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ145_145 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **13,47** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,10**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,10**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,10**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,65	2,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	61,92	57,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	1377,14	1318,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1377,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ247_215 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **25,80** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,31**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,31**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,31**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,06	6,69	7,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	156,40	146,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3478,38	3331,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3478,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **21,41** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,07**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,07**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,07**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,25	5,12	5,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	119,87	112,21
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2665,85	2553,11
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2665,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **26,47** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,07**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,07**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,07**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,25	5,12	5,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0005	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	119,87	112,21
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2665,85	2553,11
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2665,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ150_150 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **11,15 m³/h**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,25m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,25m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,25m²**Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80 dzień•K/rok** $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,11	2,83	2,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	66,27	62,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1473,75	1411,43
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1473,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ140_110 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **48,73** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **6,16**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **6,16**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **6,16**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,99	7,76	8,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0009	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	181,42	169,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4034,80	3864,17
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4034,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ165_125 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **22,29** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,06**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,06**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,06**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3742,80** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,69	2,60	2,73
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	60,74	56,86
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1350,94	1293,81
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,24	22,75

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1350,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,24 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **550,44** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **84,53**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **84,53**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **84,53**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3443,66** dzień•K/rok $\theta_i = 18,65$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	185,15	103,14	108,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0179	0,0108	0,0115
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2384,70	2238,44
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	55363,84	53022,53
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,22	23,69

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 55363,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,22 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **540,11** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **88,20**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **88,20**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **88,20**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3304,40** dzień•K/rok $\theta_i = 18,03$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	189,10	105,57	110,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0178	0,0107	0,0113
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2429,07	2282,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	57770,96	55327,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,78	24,24

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 57770,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,78 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ143_163 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **57,35** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,32**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,32**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **9,32**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,13	10,79	11,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0011	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	242,50	229,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6106,95	5848,69
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,18	25,53

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6106,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,18 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **14,64** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,84**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,77	2,13	2,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	47,79	45,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1203,56	1152,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,18	25,53

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1203,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,18 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **20,88** m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,84**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,84**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,84**m²

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

Stan istniejący: Stalarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

 Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok θi = **16,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,13	2,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	47,79	45,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	1203,56	1152,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	25,18	25,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1203,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,18 lat

Stalarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ55_45 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **34,65 m³/h**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,74m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,74m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,74m²**Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ($a > 4$)Stopniodni: **2854,80 dzień•K/rok** $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,52	0,86	0,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19,31	18,25
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	486,34	465,77
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,19	25,53

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 486,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,19 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ147_200 sala gimnastyczna 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **3,29** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,94**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,94**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,94**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **2854,80** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	29,08	29,08	29,08
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1845,00	1845,00	1845,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,500	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,10	3,70	3,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	69,93	65,71
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	532,52	510,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1925,70	1844,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,54	28,07

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1925,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,54 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,50**

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_f	[m ²]	990,20
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² •dzień)]	0,50
Czas użytkowania τ	[h]	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	19,52
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	4,32

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]	29,08	29,08
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	1845,00	1845,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	1388,74	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1132	
Sprawność systemu grzewczego		0,606	0,693
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	8328,17
Koszt modernizacji	[zł]	---	250066,63
SPBT	[lat]	---	30,03

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 $\eta_{H,g}$	0,820
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,693

*) - 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
Montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania, wyposażonej w zawory termostatyczne, grzejniki stalowe, płytowe. Rury instalacji zaizolowane.	250066,63
Suma:	250066,63

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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 OZ60_40 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	628,80 zł	13,64
2.	Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'	2986,80 zł	14,31
3.	Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'	2986,80 zł	14,37
4.	Modernizacja przegrody DZ115_205 do kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	1544,16 zł	18,66
5.	Modernizacja przegrody OZ90_205 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	1208,47 zł	19,74
6.	Modernizacja przegrody DZ305_320 główne 'Wentylacja grawitacyjna'	6392,80 zł	21,61
7.	Modernizacja przegrody DZ95_200 z boku szkoły 'Wentylacja grawitacyjna'	1244,50 zł	21,61
8.	Modernizacja przegrody OZ175_40 'Wentylacja grawitacyjna'	917,00 zł	22,24
9.	Modernizacja przegrody OZ190_90 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	2240,10 zł	22,24
10.	Modernizacja przegrody OZ145_145 'Wentylacja grawitacyjna'	1377,14 zł	22,24
11.	Modernizacja przegrody OZ247_215 'Wentylacja grawitacyjna'	3478,38 zł	22,24
12.	Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'	2665,85 zł	22,24
13.	Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'	2665,85 zł	22,24
14.	Modernizacja przegrody OZ150_150 'Wentylacja grawitacyjna'	1473,75 zł	22,24
15.	Modernizacja przegrody OZ140_110 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	4034,80 zł	22,24
16.	Modernizacja przegrody OZ165_125 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,94 zł	22,24
17.	Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'	55363,84 zł	23,22
18.	Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'	57770,96 zł	23,78
19.	Modernizacja przegrody OZ143_163 'Wentylacja grawitacyjna'	6106,95 zł	25,18
20.	Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'	1203,56 zł	25,18
21.	Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'	1203,56 zł	25,18
22.	Modernizacja przegrody OZ55_45 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	486,34 zł	25,19
23.	Modernizacja przegrody DZ147_200 sala gimnastyczna 'Wentylacja grawitacyjna'	1925,70 zł	27,54
24.	Modernizacja przegrody SZ42 obiekt	76804,07 zł	34,38

25.	Modernizacja przegrody SZ45	231017,76 zł	37,99
26.	Modernizacja przegrody SZP55 obiekt	19569,55 zł	45,19
27.	Modernizacja przegrody Dach	112218,30 zł	45,69
28.	Modernizacja przegrody Dach nad częścią parterową	30112,25 zł	53,27
29.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	10947,00 zł	---
30.	Roboty niekwalifikowane	26231,82 zł	---
31.	Wymiana drzwi do pomieszczenia nieogrzewanego	1167,85 zł	---
32.	Ocieplenie ścian fundamentowych	63282,22 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	250066,63	30,03

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ60_40 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	628,80
2	Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'	2986,80
3	Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'	2986,80
4	Modernizacja przegrody DZ115_205 do kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	1544,16
5	Modernizacja przegrody OZ90_205 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	1208,47
6	Modernizacja przegrody DZ305_320 główne 'Wentylacja grawitacyjna'	6392,80
7	Modernizacja przegrody DZ95_200 z boku szkoły 'Wentylacja grawitacyjna'	1244,50
8	Modernizacja przegrody OZ175_40 'Wentylacja grawitacyjna'	917,00
9	Modernizacja przegrody OZ190_90 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	2240,10
10	Modernizacja przegrody OZ145_145 'Wentylacja grawitacyjna'	1377,14
11	Modernizacja przegrody OZ247_215 'Wentylacja grawitacyjna'	3478,38
12	Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'	2665,85
13	Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'	2665,85
14	Modernizacja przegrody OZ150_150 'Wentylacja grawitacyjna'	1473,75
15	Modernizacja przegrody OZ140_110 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	4034,80
16	Modernizacja przegrody OZ165_125 'Wentylacja grawitacyjna'	1350,94
17	Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'	55363,84
18	Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'	57770,96
19	Modernizacja przegrody OZ143_163 'Wentylacja grawitacyjna'	6106,95
20	Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'	1203,56
21	Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'	1203,56
22	Modernizacja przegrody OZ55_45 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'	486,34

23	Modernizacja przegrody DZ147_200 sala gimnastyczna 'Wentylacja grawitacyjna'	1925,70
24	Modernizacja przegrody SZ42 obiekt	76804,07
25	Modernizacja przegrody SZ45	231017,76
26	Modernizacja przegrody SZP55 obiekt	19569,55
27	Modernizacja przegrody Dach	112218,30
28	Modernizacja przegrody Dach nad częścią parterową	30112,25
29	Modernizacja systemu grzewczego	250066,63
30	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	10947,00
31	Roboty niekwalifikowane	26231,82
32	Wymiana drzwi do pomieszczenia nieogrzewanego	1167,85
33	Ocieplenie ścian fundamentowych	63282,22
Całkowity koszt		982674,47

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	0,1132	1388,74	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
1	0,0483	854,89	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	23,79	0,53
2	0,0511	874,93	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	24,65	0,53
3	0,0619	966,71	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	27,93	0,53
4	0,0624	970,17	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	28,60	0,53
5	0,0898	1193,71	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	36,95	0,53
6	0,0995	1276,31	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53
7	0,0996	1277,14	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53
8	0,0996	1277,41	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53
9	0,0997	1278,07	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53
10	0,0998	1278,73	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53
11	0,1003	1282,07	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53
12	0,1051	1320,84	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,88	0,53

13	0,1097	1359,27	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
14	0,1098	1360,28	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
15	0,1101	1363,29	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
16	0,1102	1364,39	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
17	0,1105	1366,37	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
18	0,1107	1368,36	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
19	0,1110	1370,96	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
20	0,1111	1371,99	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
21	0,1113	1373,66	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
22	0,1114	1374,34	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
23	0,1115	1375,32	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
24	0,1122	1380,32	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
25	0,1124	1381,46	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
26	0,1126	1383,10	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
27	0,1128	1385,55	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
28	0,1131	1388,20	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53
29	0,1132	1388,74	18,60	990,21	3284,03	3320,87	3284,03	39,89	0,53

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	1388,74 0,1132	19,52 0,0043	0,61	1,00	1,00	2296,14	92777,84	---	---
1	854,89 0,0483	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1258,49	62602,92	30174,92	32,52
2	874,93 0,0511	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1287,53	63447,51	29330,33	31,61
3	966,71 0,0619	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1420,55	67315,57	25462,27	27,44
4	970,17 0,0624	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1425,56	67461,39	25316,45	27,29
5	1193,71 0,0898	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1749,53	76882,47	15895,37	17,13
6	1276,31	19,52	0,69	1,00	1,00	1869,24	80363,64	12414,20	13,38

	0,0995	0,0043							
7	1277,14 0,0996	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1870,45	80398,62	12379,22	13,34
8	1277,41 0,0996	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1870,84	80410,00	12367,84	13,33
9	1278,07 0,0997	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1871,80	80437,81	12340,03	13,30
10	1278,73 0,0998	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1872,75	80465,63	12312,21	13,27
11	1282,07 0,1003	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1877,59	80606,39	12171,45	13,12
12	1320,84 0,1051	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1933,78	82240,35	10537,49	11,36
13	1359,27 0,1097	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1989,48	83859,98	8917,86	9,61
14	1360,28 0,1098	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1990,94	83902,55	8875,29	9,57
15	1363,29 0,1101	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1995,30	84029,40	8748,44	9,43
16	1364,39 0,1102	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1996,90	84075,76	8702,08	9,38
17	1366,37 0,1105	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	1999,77	84159,21	8618,63	9,29
18	1368,36 0,1107	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2002,65	84243,08	8534,76	9,20
19	1370,96 0,1110	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2006,42	84352,66	8425,19	9,08
20	1371,99 0,1111	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2007,91	84396,07	8381,78	9,03
21	1373,66 0,1113	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2010,33	84466,45	8311,39	8,96
22	1374,34 0,1114	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2011,32	84495,11	8282,74	8,93
23	1375,32 0,1115	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2012,74	84536,41	8241,43	8,88

24	1380,32 0,1122	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2019,98	84747,13	8030,71	8,66
25	1381,46 0,1124	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2021,64	84795,18	7982,66	8,60
26	1383,10 0,1126	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2024,01	84864,30	7913,55	8,53
27	1385,55 0,1128	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2027,56	84967,55	7810,29	8,42
28	1388,20 0,1131	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2031,40	85079,23	7698,61	8,30
29	1388,74 0,1132	19,52 0,0043	0,69	1,00	1,00	2032,19	85101,99	7675,85	8,27

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	982674,47 zł	30174,92	45,19%	150000,00 15,26% 832674,47 84,74%	166534,89	157227,92	60349,84
2	952562,22 zł	29330,33	43,93%	150000,00 15,75% 802562,22 84,25%	160512,44	152409,96	58660,67
3	840343,92 zł	25462,27	38,13%	150000,00 17,85% 690343,92 82,15%	138068,78	134455,03	50924,55
4	820774,38 zł	25316,45	37,91%	150000,00 18,28% 670774,38 81,72%	134154,88	131323,90	50632,90
5	589756,62 zł	15895,37	23,81%	150000,00 25,43% 439756,62 74,57%	87951,32	94361,06	31790,75
6	512952,55 zł	12414,20	18,59%	150000,00 29,24% 362952,55 70,76%	72590,51	82072,41	24828,41
7	511026,85 zł	12379,22	18,54%	150000,00 29,35% 361026,85 70,65%	72205,37	81764,30	24758,45
8	510540,51 zł	12367,84	18,52%	150000,00 29,38% 360540,51 70,62%	72108,10	81686,48	24735,69

9	509336,95 zł	12340,03	18,48%	150000,00 359336,95	29,45% 70,55%	71867,39	81493,91	24680,0 6
10	508133,39 zł	12312,21	18,44%	150000,00 358133,39	29,52% 70,48%	71626,68	81301,34	24624,4 2
11	502026,43 zł	12171,45	18,23%	150000,00 352026,43	29,88% 70,12%	70405,29	80324,23	24342,9 0
12	444255,47 zł	10537,49	15,78%	150000,00 294255,47	33,76% 66,24%	58851,09	71080,88	21074,9 8
13	388891,63 zł	8917,86	13,36%	150000,00 238891,63	38,57% 61,43%	47778,33	62222,66	17835,7 2
14	387540,69 zł	8875,29	13,29%	150000,00 237540,69	38,71% 61,29%	47508,14	62006,51	17750,5 9
15	383505,89 zł	8748,44	13,10%	150000,00 233505,89	39,11% 60,89%	46701,18	61360,94	17496,8 7
16	382032,15 zł	8702,08	13,03%	150000,00 232032,15	39,26% 60,74%	46406,43	61125,14	17404,1 6
17	379366,30 zł	8618,63	12,91%	150000,00 229366,30	39,54% 60,46%	45873,26	60698,61	17237,2 6
18	376700,45 zł	8534,76	12,78%	150000,00 226700,45	39,82% 60,18%	45340,09	60272,07	17069,5 2
19	373222,07 zł	8425,19	12,62%	150000,00 223222,07	40,19% 59,81%	44644,41	59715,53	16850,3 7
20	371844,94 zł	8381,78	12,55%	150000,00 221844,94	40,34% 59,66%	44368,99	59495,19	16763,5 5
21	369604,84 zł	8311,39	12,45%	150000,00 219604,84	40,58% 59,42%	43920,97	59136,77	16622,7 9
22	368687,84 zł	8282,74	12,40%	150000,00 218687,84	40,68% 59,32%	43737,57	58990,05	16565,4 7
23	367443,34 zł	8241,43	12,34%	150000,00 217443,34	40,82% 59,18%	43488,67	58790,93	16482,8 7
24	361050,54 zł	8030,71	12,03%	150000,00 211050,54	41,55% 58,45%	42210,11	57768,09	16061,4 2
25	359842,07 zł	7982,66	11,96%	150000,00 209842,07	41,68% 58,32%	41968,41	57574,73	15965,3 3
26	358297,91 zł	7913,55	11,85%	150000,00	41,86%	41659,58	57327,67	15827,0

				208297,91	58,14%			9
27	355311,11 zł	7810,29	11,70%	150000,00	42,22%	41062,22	56849,78	15620,58
				205311,11	57,78%			
28	352324,31 zł	7698,61	11,53%	150000,00	42,57%	40464,86	56371,89	15397,21
				202324,31	57,43%			
29	351695,51 zł	7675,85	11,50%	150000,00	42,65%	40339,10	56271,28	15351,70
				201695,51	57,35%			

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 150000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	982674,47 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	150000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	832674,47 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	60349,84 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	30174,92 zł	tj. 32,52 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ42 obiekt**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ45**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZP55 obiekt**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styrodur 0,036

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Uwagi:

...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach nad częścią parterową**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ60_40 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ95_160 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ115_205 do kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ90_205 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ305_320 główne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ95_200 z boku szkoły 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ175_40 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ190_90 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ145_145 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ247_215 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ185_220 obiekt balkon 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ150_150 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ140_110 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ165_125 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ175_210 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ143_163 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O20

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O21

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ245_75 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O22

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ55_45 obiekt 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O23

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ147_200 sala gimnastyczna 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...