

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Szkolno-oświatowe</i>	1.2 Rok budowy	<i>1940</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	POWIAT BRZESKI	1.4 Adres budynku	
	UL. ROBOTNICZA 20 49-300 BRZEG --	UL. SŁOWIAŃSKA 18 49-300 BRZEG opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PROKO-ART inż. Józef Śliwka ul. Ks. K. Makarskiego 33/15 49-305 BRZEG			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
JÓZEF ŚLIWKA UL. KS. K. MAKARSKIEGO 49-305 BRZEG Egzamin państwowy		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	SŁAWOMIR ŚLIWKA	AUDYT ENERGETYCZNY+ EFEKT EKOLOGICZNY	
5. Miejscowość: BRZEG		data wykonania opracowania	lipiec 2011
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			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	25013,40	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	4876,19	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	0,00	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	100,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Miejskowe	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,31	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,15; 1,26; 1,43; 0,00; 0,00; 0,00	0,22; 0,25; 0,21; 0,00; 0,00; 0,00
2.2.2.	Dach/stropodach	6,45; 7,14	0,22; 0,22
2.2.3.	Strop piwnicy	1,50	1,50
2.2.4.	Okna	3,30; 3,40; 3,30; 3,40; 3,20; 3,20; 3,20; 3,40; 3,20; 3,20; 3,40; 3,40; 3,10; 3,30; 3,40; 3,40; 3,40	1,90; 1,90; 1,90; 3,40; 1,90; 2,60; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 3,40; 1,90; 1,90
2.2.5.	Drzwi/bramy	3,70; 3,60; 3,60; 3,60; 3,50; 3,60; 3,50; 3,70; 3,50	3,70; 3,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60
2.2.6.	Stropy wewnętrzne	1,90	1,90
2.2.7.	Podłogi na gruncie	2,66; 2,66; 2,66	2,66; 2,66; 2,66
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	2,31	0,22
2.2.9.	Ściany na gruncie	0,81	0,23
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,880	0,940
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,800	0,980
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000

2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	44878,43	32223,81
2.4.1.4.	Liczba wymian	1,79	1,29
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1403,64	567,12
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,75	1,75
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	11364,13	4350,46
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	17357,23	5078,07
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	27,15	27,15
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	2534,70	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	647,38	247,83
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	192,76	56,39
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	988,78	289,28
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie	11,54	11,54
2.6.2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	2937,30	2937,30
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	0,00	0,00
2.6.4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00

2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej	0,00	0,00
2.6.6.	Opłata abonamentowa	2076,08	2076,08
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	2504450,19	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70,96
Planowane koszty całkowite [zł]	2504450,19	Premia termomodernizacyjna [zł]	345729,06
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	172864,53		

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, wzór kart audytów, a także algorytmy 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
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej

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 3.2

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:

250446 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2504460 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

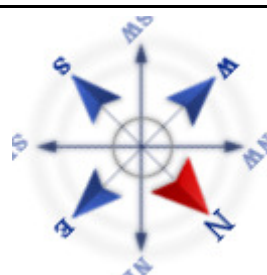
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	25013,40 m ³
Kubatura ogrzewania	-	25013,40 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	4876,19 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,31 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1938,03 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	100,00

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	1,15; 1,26; 1,43; 0,00; 0,00; 0,00	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	6,45; 7,14	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,50	W/(m ² •K)
Okna	3,30; 3,40; 3,30; 3,40; 3,20; 3,20; 3,20; 3,40; 3,20; 3,20; 3,40; 3,40; 3,10; 3,30; 3,40; 3,40; 3,40	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	3,70; 3,60; 3,60; 3,60; 3,50; 3,60; 3,50; 3,70; 3,50	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,90	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,66; 2,66; 2,66	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	2,31	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	0,81	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	11,54 zł/GJ	11,54 zł/GJ
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie	2937,30 zł/MW/mc	2937,30 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	2076,08 zł/mc	2076,08 zł/mc
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/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	0,00 zł/mc	0,00 zł/mc

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową do 100-300kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} =$ 0,930
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z źródłem w budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach w pom. nieogrzewanych	$\eta_{H,d} =$ 0,880
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	$\eta_{H,e} =$ 0,800
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,655

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)		0,3200 MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 1,000$
Przesył ciepłej wody	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	$\eta_{W,d} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s} =$		1,000
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0000 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	44878,43	
Krotność wymian powietrza	1,79	

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
SZ 1 szkoły DM	Stan techniczny tynków zewnętrznych zły. Liczne pęknięcia, znaczne ubytki, przebarwienia powłok malarskich. Istniejący tynk nie zabezpiecza ścian osłonowych przed działaniem czynników atmosferycznych. Odpadający tynk stwarza bezpośrednie zagrożenie dla osób przebywających w pobliżu istniejących ścian. Ściany zewnętrzne budynku nie spełniają warunków narzucanych przez przepisy prawa budowlanego oraz polskich norm.
SZ 2 sala DM	Stan techniczny tynków zewnętrznych zły. Liczne pęknięcia, znaczne ubytki, przebarwienia powłok malarskich. Istniejący tynk nie zabezpiecza ścian osłonowych przed działaniem czynników atmosferycznych. Odpadający tynk stwarza bezpośrednie zagrożenie dla osób przebywających w pobliżu istniejących ścian. Ściany zewnętrzne budynku nie spełniają warunków narzucanych przez przepisy prawa budowlanego oraz polskich norm.
Strop wewnętrzny	...
Strop wewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	...

Dach	Istniejący dach o konstrukcji drewnianej cztero spadowy kryty dachówką, nieocieplony. Współczynnik przenikania ciepła niezgodny z prawem budowlanym oraz polskimi normami.
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny na łącznikowe budynku szkoły z salą gimnastyczną. Stropodach kryty 2xpapą termozgrzewalną. Stan techniczny zadawalający. Nie spełnia wymogów prawa budowlanego i polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
SZ 1 LEK DM	Stan techniczny tynków zewnętrznych zły. Liczne pęknięcia, znaczne ubytki, przebarwienia powłok malarskich. Istniejący tynk nie zabezpiecza ścian osłonowych przed działaniem czynników atmosferycznych. Odpadający tynk stwarza bezpośrednie zagrożenie dla osób przebywających w pobliżu istniejących ścian. Ściany zewnętrzne budynku nie spełniają warunków narzucanych przez przepisy prawa budowlanego oraz polskich norm.
MOSTKI SCIAN SZKOLY	...
Podłoga na gruncie	...
dach nad sala gimnastyczna DM	Dach czterospadowy kryty blachodachówka. Stan techniczny zadawalający. Nie spełnia przepisów prawa budowlanego oraz polskich norm z zakresu współczynnika przenikania ciepła.
MOSTKI SCIAN PIWNIC	...
Ścian piwnic DM	Stan techniczny zadawalający
PG piwnica	...
Modernizacja przegrody OKNO 115x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 150x60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 150x100 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 115x250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 115x370 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 240x465 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 125x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 125x69 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.

Modernizacja przegrody OKNO 80x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 115x461 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO 340x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody DZWI WEJSCIOWE 200x260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody OKNO 125x400 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO P 115X95 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody OKNO P 115X60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan techniczny zły. Okna drewniane stare, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, znaczne ubytki powłok malarskich, miejscowo wybite szyby. Okna zagrażają bezpieczeństwu użytkowników.
Modernizacja przegrody DZ 125X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody DZ 140X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody DZ 155X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody DZ 115X250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody DZ 80x190 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody DZ 215X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
Modernizacja przegrody DZ	Drzwi zewnętrzne stan techniczny zły. Konstrukcja drewniana, malowane

220X220 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	farbami olejnymi. Wypaczone, ubytki powłok malarskich, nie spełniają warunków prawa budowlanego oraz polskich norm w zakresie współczynnika przenikania ciepła.
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody dach nad sala gimnastyczna DM		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045 [W/(m \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	559,00m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	559,00m ²	
Stopniodni: 3488,20 dzień*K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1GJ Oz	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,218	0,208	0,199
Opór cieplny R	(m ² K)/W	4,58	4,81	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	4,44	4,67	4,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1202,18	36,75	35,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1596	0,0049	0,0047
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	18901,24	18928,79	18953,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	126,64	129,39	133,82
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	70791,76	72329,01	74805,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	3,75	3,82	3,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 70791,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,75 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda=0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	290,52m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	290,52m²	
Stopniodni: 3488,20 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 1GJ Oz	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,312	0,215	0,204
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,43	4,64	4,91
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,21	4,47
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	202,40	0,00	0,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0269	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3282,57	3282,57
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	137,26	142,79
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	39876,49	41483,05
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,15	12,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39876,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:		Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, λ= 0,045 [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:		1394,68m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:		1953,68m²	
Stopniodni: 3488,20 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 1GJ Oz zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	6,452	0,217	0,207	0,198
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,16	4,60	4,82	5,04
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,44	4,67	4,89
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2711,80	0,00	0,00	0,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,3599	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	43980,42	43980,42	43980,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	535,85	538,59	543,04
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	1046879,43	1052232,51	1060926,39
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	23,80	23,93	24,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1046879,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody SZ 2 sala DM

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 :	752,01 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	687,81 m²	
Stopniodni: 3488,20 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 1GJ Oz zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,264	0,247	0,233	0,220
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,79	4,04	4,29	4,54
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,25	3,50	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	286,52	0,00	0,00	0,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0380	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	4646,89	4646,89	4646,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	233,52	234,70	235,90
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	160616,81	161428,42	162253,79
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	34,56	34,74	34,92

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 160616,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,56 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM

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 :	51,98m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	51,98m²		
Stopniodni: 3488,20 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 1GJ Oz zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,428	0,238	0,225	0,213
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,70	4,20	4,45	4,70
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	3,75	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	22,38	3,73	3,52	3,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0030	0,0005	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	302,43	305,83	308,87
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	234,70	235,90	237,08
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	12200,27	12262,65	12323,99
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	40,34	40,10	39,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12323,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 1 szkoły DM		
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 :	1797,79m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	1457,35m ²	
Stopniodni: 3355,61 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,40$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1GJ Oz	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,151	0,243	0,229
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	4,12	4,37
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,25	3,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	599,85	102,58	96,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0815	0,0139	0,0131
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8120,61	8216,47
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	233,52	234,70
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	340321,38	342041,05
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,91	41,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 343789,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ścian piwnic DM

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, $\lambda = 0,045$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	189,48m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	189,48m²	
Stopniodni: 2600,20 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
Opłata za 1GJ Oz zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW Om zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament Ab zł/mc	2076,08	2076,08	2076,08	2076,08
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,714	0,243	0,230	0,219
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,40	4,12	4,34	4,56
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,72	2,94	3,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	30,40	10,34	9,81	9,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0049	0,0017	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	344,78	353,88	362,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	117,37	120,42	118,90
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	22239,27	22817,18	22529,17
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	64,50	64,48	62,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22817,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 64,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 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 OKNO 115x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 30483,47 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 485,30 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 485,30 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 485,30 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3488,20 dzień*K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c _m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,300	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	5547,06	277,89	2066,12	1750,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,4786	0,3159	0,3159	0,3159
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	66543,00	45906,83	49548,51
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	302909,70	321069,63	331964,61
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	4,55	6,99	6,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 302909,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,55 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 125X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **164,89** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,63**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,63**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,63**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,85	0,70	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,600	2,600	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	30,24	11,73	10,02	13,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0026	0,0018	0,0018	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	243,18	262,88	223,48
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1638,45	1736,67	1795,61
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,74	6,61	8,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1736,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,61 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 80x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **2110,54** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **33,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **33,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **33,60**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,400	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	385,07	164,90	143,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0333	0,0219	0,0219
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2942,67	3194,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20972,11	22229,42
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,13	6,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22983,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,67 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 125x69 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **86,68 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,38m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,38m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,38m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,400	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,82	6,77	5,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	120,86	131,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	861,35	912,99
Koszt realizacji modernizacji	zł	---	0,00	0,00

wentylacji Nw				
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,13	6,96
			6,67	

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 943,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,67 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 115x461 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **333,01** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,30**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,30**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,30**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	60,44	26,02	22,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0052	0,0035	0,0035
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	459,12	498,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
			684,04	

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3309,04	3507,42	3626,44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,21	7,03	6,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3626,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,73 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 340x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **427,13 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **6,80m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **6,80m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **6,80m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oплата za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Oплата za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	77,52	33,37	28,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0067	0,0044	0,0044
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	588,89	639,92

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4244,36	4498,81	4651,47
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,21	7,03	6,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4651,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,73 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 140X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **228,64** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,64**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,600	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,93	18,63	16,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0036	0,0025	0,0025

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	309,89	337,21	364,52
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2271,98	2408,19	2489,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,33	7,14	6,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2489,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,83 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 155X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **253,14 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,03m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,03m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,03m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20 dzień*K/rok** $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	46,31	20,63	18,01

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0040	0,0027	0,0027	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	341,13	371,37	401,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2515,41	2666,21	2756,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,37	7,18	6,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2756,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,86 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZWI WEJŚCIOWE 200x260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **653,26** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,40**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania	W/(m ² K)	3,200	2,600	2,600

ciepła U				
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	118,56	53,23	46,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0102	0,0071	0,0071
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	865,08	943,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6491,37	6880,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,50	7,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7114,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,97 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 125x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **2113,81** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **37,50**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **37,50**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **37,50**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70

Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,300	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	388,48	189,73	164,50	139,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0337	0,0252	0,0252	0,0252
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2594,28	2885,54	3176,80
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	23406,38	24809,63	25651,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,02	8,60	8,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25651,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,07 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO P 115X60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **85,16 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,76m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,76m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,76m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2600,20** dzień*K/rok θi = **16,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74

Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3,400	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	31,40	19,26	16,55	13,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0012	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	145,37	176,67	207,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1722,71	1825,99	1887,95
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,85	10,34	9,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1887,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,08 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,90$

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody OKNO P 115X95 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **1044,97 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **33,87m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **33,87m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **33,87m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **2600,20** dzień*K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30

Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,400	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	385,35	236,36	203,07	169,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0169	0,0151	0,0151	0,0151
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1783,81	2167,92	2552,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21139,08	22406,40	23166,72
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,85	10,34	9,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23166,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,08 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 150x100 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **1396,56 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **28,50m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **28,50m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **28,50m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_{e} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54

Oplata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,400	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	261,22	149,15	129,22	109,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0229	0,0198	0,0198	0,0198
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1402,23	1632,15	1862,07
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	17788,85	18855,32	19495,14
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,69	11,55	10,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19495,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,47 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 150x60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **147,01 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,00m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,00m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,00m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan	Wariant numer
--	------	---------------

		istniejący	W1	W2	W3
Oplata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Oplata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,400	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	27,50	15,70	13,60	11,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0021	0,0021	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	147,60	171,81	196,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1872,51	1984,77	2052,12
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,69	11,55	10,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2052,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,47 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 115X250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **140,88 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,88m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,88m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,88m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		0,85	0,70	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,600	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	26,52	13,64	11,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0021	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	157,62	180,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1794,49	1902,07
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,38	10,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1902,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,52 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 115x250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **140,88 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,88m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,88m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,88m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m²K)	3,300	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	26,26	15,05	13,04	11,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0023	0,0020	0,0020	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	140,05	163,24	186,44
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1794,49	1902,07	1966,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	12,81	11,65	10,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1966,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,55 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 115x370 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **2710,56** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **55,32m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **55,32m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **55,32m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	503,67	289,47	250,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0439	0,0384	0,0384
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2667,48	3113,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	34525,96	36595,85
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,94	11,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37837,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,63 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 240x465 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **546,86** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **11,16m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **11,16m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **11,16m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1GJ zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Oplata za 1MW zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,100	1,900	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	101,28	58,40	50,60	42,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0088	0,0077	0,0077	0,0077
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	532,72	622,75	712,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	6965,74	7383,34	7633,89
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	13,08	11,86	10,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7633,89 zł
 Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,71 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 80x190 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **80,36 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,64m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,64m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,64m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Oplata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,700	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,18	8,93	7,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	77,48	90,71
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1023,64	1085,01
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,21	11,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1121,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,79 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 220X220 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **237,17 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,84m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,84m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,84m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ zł/GJ	11,54	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,500	2,600	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	44,51	26,35	22,97	19,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0039	0,0035	0,0035	0,0035
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	223,94	262,99	302,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	624,17	661,59	684,04
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	3020,98	3202,10	3310,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	13,49	12,18	10,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3310,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,96 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 215X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **237,17 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,84m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,84m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,84m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

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

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,500	2,600	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,51	26,35	22,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0035	0,0035
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	223,94	262,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3020,98	3202,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,49	12,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3310,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,96 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OKNO 125x400 DM 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **1256,27 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **20,00m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **20,00m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **20,00m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **3488,20** dzień*K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1GJ	zł/GJ	11,54	11,54	11,54
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	2937,30	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament	zł/mc	6487,74	6487,74	6487,74
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	1,900	1,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	148,12	98,15	85,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0196	0,0130	0,0130
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	810,25	960,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	624,17	661,59
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12483,40	13231,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,41	13,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13680,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,32 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,90

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
Liczba użytkowników L_i	100,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m^3/d]	0,008
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [$^{\circ}C$]	55,00
Czas użytkowania t_{uz} [dni]	200,00
Sprawność źródła ciepła	1,000
Sprawność przesyłu	1,000
Sprawność akumulacji ciepła	1,000
Współczynnik na przerwy urlopowe	0,90
Współczynnik na wodomierze na ciepłej wodzie	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	27,151
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0017

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]	11,54	11,54
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	2937,30	2937,30
Inne koszty, abonament [zł]	2076,08	2076,08
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	11364,13	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	1,4036	
Sprawność systemu grzewczego	0,655	0,857
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/a]	---	47227,20
Koszt modernizacji [zł]	---	212871,01
SPBT [lat]	---	4,51

Informacje uzupełniające:

...

6.4.2. Rodzaje usprawnień termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiające sprawność systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,930	0,930
Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,880	0,940
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,800	0,980
Sprawność wykorzystania $\eta_{H,s}$	1,000	1,000
Współczynnik tygodniowych przerw w ogrzewaniu w_t	1,000	1,000
Współczynnik dobowych przerw w ogrzewaniu w_d	1,000	1,000

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wymiana wszystki instalacji (rur), likwidacja zbiornika wyrównawczego.	83296,71
Montaż zaworów pod pionowych, wymiana grzejników, wymiana zaworów na grzejnikach na termostatyczne	129574,30
Suma:	212871,01

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana wszystkich instalacji (rur), likwidacja zbiornika wyrównawczego.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż zaworów pod pionowych, wymiana grzejników, wymiana zaworów na grzejnikach na termostatyczne.
Ulepszenie sprawności wykorzystania 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. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
-----	--	------------------------	------

		[zł]	[lat]
1.	Modernizacja przegrody dach nad sala gimnastyczna DM	70791,76 zł	3,75
2.	Modernizacja przegrody OKNO 115x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	302909,70 zł	4,55
3.	Modernizacja przegrody DZ 125X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1736,67 zł	6,61
4.	Modernizacja przegrody OKNO 80x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	22983,74 zł	6,67
5.	Modernizacja przegrody OKNO 125x69 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	943,98 zł	6,67
6.	Modernizacja przegrody OKNO 115x461 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	3626,44 zł	6,73
7.	Modernizacja przegrody OKNO 340x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	4651,47 zł	6,73
8.	Modernizacja przegrody DZ 140X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,91 zł	6,83
9.	Modernizacja przegrody DZ 155X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	2756,68 zł	6,86
10.	Modernizacja przegrody DZWI WEJSCIOWE 200x260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	7114,02 zł	6,97
11.	Modernizacja przegrody OKNO 125x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	25651,50 zł	8,07
12.	Modernizacja przegrody OKNO P 115X60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1887,95 zł	9,08
13.	Modernizacja przegrody OKNO P 115X95 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	23166,72 zł	9,08
14.	Modernizacja przegrody OKNO 150x100 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	19495,14 zł	10,47
15.	Modernizacja przegrody OKNO 150x60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	2052,12 zł	10,47
16.	Modernizacja przegrody DZ 115X250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1902,07 zł	10,52
17.	Modernizacja przegrody OKNO 115x250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,62 zł	10,55
18.	Modernizacja przegrody OKNO 115x370 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	37837,67 zł	10,63
19.	Modernizacja przegrody OKNO 240x465 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	7633,89 zł	10,71
20.	Modernizacja przegrody DZ 80x190 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1121,83 zł	10,79
21.	Modernizacja przegrody DZ 220X220 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	3310,75 zł	10,96
22.	Modernizacja przegrody DZ 215X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	3310,75 zł	10,96
23.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	39876,49 zł	12,15
24.	Modernizacja przegrody OKNO 125x400 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	13680,80 zł	12,32
25.	Modernizacja przegrody Dach	1046879,43 zł	23,80
26.	Modernizacja przegrody SZ 2 sala DM	160616,81 zł	34,56

27.	Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM	12323,99 zł	39,90
28.	Modernizacja przegrody SZ 1 szkoły DM	343789,88 zł	41,41
29.	Modernizacja przegrody Ścian piwnic DM	22817,18 zł	64,48
	Modernizacja systemu grzewczego	212871,01	---
	Koszty audytu i/lub projektów i dokumentacji technicznej	102253,23	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody dach nad sala gimnastyczna DM	70791,76
2	Modernizacja przegrody OKNO 115x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	302909,70
3	Modernizacja przegrody DZ 125X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1736,67
4	Modernizacja przegrody OKNO 80x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	22983,74
5	Modernizacja przegrody OKNO 125x69 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	943,98
6	Modernizacja przegrody OKNO 115x461 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	3626,44
7	Modernizacja przegrody OKNO 340x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	4651,47
8	Modernizacja przegrody DZ 140X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	2489,91
9	Modernizacja przegrody DZ 155X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	2756,68
10	Modernizacja przegrody DZWI WEJSCIOWE 200x260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	7114,02
11	Modernizacja przegrody OKNO 125x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	25651,50
12	Modernizacja przegrody OKNO P 115X60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1887,95
13	Modernizacja przegrody OKNO P 115X95 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	23166,72
14	Modernizacja przegrody OKNO 150x100 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	19495,14
15	Modernizacja przegrody OKNO 150x60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	2052,12
16	Modernizacja przegrody DZ 115X250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1902,07
17	Modernizacja przegrody OKNO 115x250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,62
18	Modernizacja przegrody OKNO 115x370 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	37837,67
19	Modernizacja przegrody OKNO 240x465 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	7633,89
20	Modernizacja przegrody DZ 80x190 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	1121,83
21	Modernizacja przegrody DZ 220X220 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	3310,75
22	Modernizacja przegrody DZ 215X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	3310,75
23	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	39876,49
24	Modernizacja przegrody OKNO 125x400 DM 'Wentylacja grawitacyjna'	13680,80

25	Modernizacja przegrody Dach	1046879,43
26	Modernizacja przegrody SZ 2 sala DM	160616,81
27	Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM	12323,99
28	Modernizacja przegrody SZ 1 szkoły DM	343789,88
29	Modernizacja przegrody Ścian piwnic DM	22817,18
30	Modernizacja systemu grzewczego	212871,01
31	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna + nadzór	102253,23
Całkowity koszt		2504450,19

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	39876,49
2	Modernizacja przegrody Dach	1046879,43
3	Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM	12323,99
4	Modernizacja przegrody SZ 1 szkoły DM	343789,88
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna + nadzór	125772,00
Całkowity koszt		1568641,78

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	39876,49
2	Modernizacja przegrody Dach	1046879,43
3	Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM	12323,99
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna + nadzór	125772,00
Całkowity koszt		1224851,90

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	39876,49
2	Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM	12323,99
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna + nadzór	125772,00
Całkowity koszt		177972,47

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	39876,49
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna + nadzór	125772,00
Całkowity koszt		165648,49

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 $\Delta V/V$
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	1,4036	11364,13	19,50	4876,19	25013,40	25013,40	25013,40	61,11	0,31
1	0,5671	4350,46	19,50	4876,19	25013,40	25013,40	25013,40	34,94	0,31
2	0,9628	7757,69	19,50	4876,19	25013,40	25013,40	25013,40	42,78	0,31
3	1,0290	8284,97	19,50	4876,19	25013,40	25013,40	25013,40	45,54	0,31
4	1,3768	11142,56	19,50	4876,19	25013,40	25013,40	25013,40	59,93	0,31
5	1,3793	11163,35	19,50	4876,19	25013,40	25013,40	25013,40	60,03	0,31

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	11364,13 1,4036	27,15 0,0017	0,65	1,00	1,00	17510,43	276143,5 ₁	---	---
1	4350,46 0,5671	27,15 0,0017	0,86	1,00	1,00	5085,82	103278,9 ₈	172864,5 ₃	62,60
2	7757,69 0,9628	27,15 0,0017	0,65	1,00	1,00	11962,06	196578,1 ₈	79565,32	28,81
3	8284,97	27,15	0,65	1,00	1,00	12773,26	208272,8	67870,68	24,58

	1,0290	0,0017					2		
4	11142,56 1,3768	27,15 0,0017	0,65	1,00	1,00	17169,55	271265,1 5	4878,36	1,77
5	11163,35 1,3793	27,15 0,0017	0,65	1,00	1,00	17201,53	271722,3 7	4421,13	1,60

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	2504450,19 zł	172864,53	70,96%	0,00 20,00 2504450,19 80,00	500890,04	400712,03	345729,06
2	1568641,78 zł	79565,32	31,69%	0,00 20,00 1568641,78 80,00	313728,36	250982,69	159130,65
3	1224851,90 zł	67870,68	27,05%	0,00 20,00 1224851,90 80,00	244970,38	195976,30	135741,37
4	177972,47 zł	4878,36	1,95%	0,00 20,00 177972,47 80,00	35594,49	28475,60	9756,71
5	165648,49 zł	4421,13	1,76%	0,00 20,00 165648,49 80,00	33129,70	26503,76	8842,27

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 **250446,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2504450,19 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	2504450,19 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	345729,06 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	172864,53 zł	t.j.	62,60 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody dach nad salą gimnastyczną DM**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

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

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

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

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 2 sala DM**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

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

Uwagi:

...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 1 LEK DM**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 1 szkoły DM**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ścian piwnic DM**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 115x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 125X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 80x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 125x69 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 115x461 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 340x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 140X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 155X260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZWI WEJSCIOWE 200x260 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 125x200 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO P 115X60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO P 115X95 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 150x100 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 150x60 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 115X250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 115x250 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 115x370 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 240x465 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

O19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 80x190 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

O20

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 220X220 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

O21

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 215X210 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,600 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

O22

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNO 125x400 DM 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...