

Audyt efektywności energetycznej



NAZWA OBIEKTU: Oddział Celny Olszyna

ADRES: Olszyna, 27

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-217, Olszyna

NAZWA INWESTORA: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze

ADRES: gen. Władysława Sikorskiego, 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-454, Zielona Góra

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Usługi Audytowe- Łukasz Lazarowski

ADRES: Słupia, 22

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 09-227, Szczutowo

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Łukasz Lazarowski	16493	06.02.2024

Zielona Góra, 06.02.2024

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		06-02-2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:	Termomodernizacja Oddziału Celnego w Olszynie		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):	Termomodernizacja Oddziału Celnego w Olszynie		
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):	Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze gen. Władysława Sikorskiego 2 Zielona Góra 65-454 LUBUSKIE		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
30-04-2024	-	25	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	207954,29 kWh/rok	17,88	toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	656098,81 kWh/rok	56,41	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	- kWh/rok	-	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	- kWh/rok	-	toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	Łukasz Lazarowski		
Nr telefonu:			
Podpis:			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1.	Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm
4.	Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
7.	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii
8.	Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5.	PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6.	PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
7.	PN-EN 15193:2010 - Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.

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 i inwentaryzacji obiektu
2.	Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD Audyt

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
Kubatura budynku	6383,89	m ³
Kubatura ogrzewania	6383,89	m ³
Powierzchnia netto budynku	2716,20	m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	0,00	m ²
Współczynnik kształtu	0,47	m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	1293,00	m ²
Ilość mieszkań	0,00	
Ilość mieszkańców	80,00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Przegroda	Wsp. U	Jednostka
Ściana zewnętrzna	0,67	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,10	W/(m ² ·K)
Ściana wewnętrzna	1,10	W/(m ² ·K)
Strop wewnętrzny	0,90	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,43	W/(m ² ·K)
Stropodach	0,23	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	0,36	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,40	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,38	W/(m ² ·K)
Podłoga na gruncie	0,60	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,10	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	2,20	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	2,20	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	2,20	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	2,20	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,67	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,40	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,36	W/(m ² ·K)
Strop zewnętrzny	0,41	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,36	W/(m ² ·K)
Strop wewnętrzny	0,90	W/(m ² ·K)

Ściana na gruncie	0,69	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	0,36	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	0,43	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,38	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,10	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	0,69	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,40	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,42	W/(m ² ·K)
Stropodach	0,57	W/(m ² ·K)
Strop wewnętrzny	0,90	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00
Energia elektryczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 kWh zł/kWh	1,10	1,10
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

elektryczne 100%		
Wytwarzanie	Energia elektryczna - produkcja mieszana Podgrzewacze elektrotermiczne	$\eta_{H,g} = 1,000$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,920$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,s} = 0,950$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego		$\eta_{H,tot} = 0,769$
Informacje uzupełniające:	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		... [MW]

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze przepływowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u.		$\eta_{W,tot} = 0,990$
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	2819,11
Krotność wymian powietrza	0,44

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

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	21365,23[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	2716,20[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	7,87[W/m ²]

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Ściana wewnętrzna	Bez zmian
Strop wewnętrzny	Bez zmian
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Stropodach	Zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody z wykorzystaniem styropapy
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ścian przyziemia z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Podłoga na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła przez grunt zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Strop zewnętrzny	Zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody z wykorzystaniem twardego styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Strop wewnętrzny	Bez zmian
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ścian przyziemia z wykorzystaniem styropianu
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ścian przyziemia z wykorzystaniem styropianu
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ścian przyziemia z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ścian przyziemia z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej ściany zewnętrznej z wykorzystaniem styropianu
Okno zewnętrzne OZ 2	Okno zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, nie zakłada się modernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi na nowe
Drzwi zewnętrzne DZ 4	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi na nowe
Drzwi zewnętrzne DZ 3	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi na nowe
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi na nowe

Okno zewnętrzne OZ 3	Okno zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, nie zakłada się modernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1	Okno zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, nie zakłada się modernizacji
Urządzenia i sprzęt	W obiekcie celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej zakłada się wymianę windy znajdującej się w obiekcie wraz z rampą
Oświetlenie wbudowane źródło światła	W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED
System grzewczy	Obecne źródło ciepła w obiekcie stanowią elektryczne kotły. Z uwagi na konieczność modernizacji oraz ograniczenie kosztów planuje się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła oraz modernizację instalacji c.o.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Obecne źródło c.w.u. stanowią elektryczne podgrzewacze przepływowe, w ramach modernizacji zakłada się montaż instalacji c.w.u. oraz wymianę źródła na pompę ciepła
Instalacja fotowoltaiczna	Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynami energii oraz systemem EMS

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	30,52 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	30,52 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,671	0,200	0,182	0,154
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,49	4,99	5,49	6,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,77	1,72	1,56	1,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1236,04	1283,95	1357,62
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5932,73	6107,27	6621,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,80	4,76	4,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6107,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	19,10 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	19,10 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,671	0,200	0,182	0,154
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,49	4,99	5,49	6,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,61	1,08	0,98	0,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	773,80	803,79	849,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	3714,08	3823,35	4145,27
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	4,80	4,76	4,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3823,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	142,41 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	142,41 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	8	12	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,690	0,248	0,188	0,151
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,45	4,03	5,32	6,61
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,58	3,87	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	27,65	9,94	7,53	6,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0033	0,0012	0,0009	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	5410,83	6147,82	6597,11
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	200,00	220,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	35032,37	38535,60	43790,46
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,47	6,27	6,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 38535,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	89,15 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	89,15 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,690	0,248	0,188
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,45	4,03	5,32
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,58	3,87
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,31	6,23	4,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0008	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3387,35	3848,73
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	200,00	220,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	21931,39	24124,53
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,47	6,27

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24124,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1282,93 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1282,93 m ²	
Stopniodni: 3373,78 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,600	0,204	0,181
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,67	4,89	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,23	3,87
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	224,38	76,44	67,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0262	0,0089	0,0079
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	45208,63	47929,93
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	240,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	378722,32	394502,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,38	8,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 410282,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty docieplenia przegrody zakładają wykonanie izolacji termicznej, rozbórkę obecnego podłoża wraz z wykopami oraz montaż nowego wykończenia

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 4, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	5,53 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	5,53 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58	305,58
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,426	0,206	0,187	0,171	0,158
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,35	4,85	5,35	5,85	6,35
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,50	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,66	0,32	0,29	0,27	0,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	104,58	113,76	121,37	127,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	148,21	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	1008,47	1043,86	1075,57	1107,14
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,64	9,18	8,86	8,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1107,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-moką, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	9,58 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	9,58 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,421	0,186	0,170	0,157
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,38	5,38	5,88	6,38
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,13	0,50	0,46	0,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	193,51	206,55	217,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	1806,94	1861,82	1916,48
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,34	9,01	8,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1916,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	741,14 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	741,14 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,409	0,145	0,134	0,125
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,45	6,89	7,45	8,00
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,44	5,00	5,56
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	85,28	30,27	28,01	26,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0103	0,0037	0,0034	0,0031
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	16808,52	17498,69	18093,01
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	172,00	178,00	188,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	156796,05	162265,68	171381,73
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,33	9,27	9,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 162265,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie przegrody twardym styropianem wraz z wykonaniem wylewki

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	60,34 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	60,34 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,404	0,183	0,167	0,154
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,48	5,48	5,98	6,48
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	6,85	3,10	2,84	2,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0009	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1147,06	1226,30	1293,31
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	11386,76	11732,64	12077,04
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,93	9,57	9,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12077,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,34 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	104,65 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	104,65 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,402	0,182	0,167	0,154
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,49	5,49	5,99	6,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	11,83	5,36	4,92	4,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0016	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1974,46	2111,27	2227,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	19747,72	20347,58	20944,87
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,00	9,64	9,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20944,87 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	33,70 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	33,70 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,402	0,182	0,167	0,154
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,49	5,49	5,99	6,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,81	1,73	1,58	1,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	635,72	679,77	717,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	6358,24	6551,38	6743,69
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,00	9,64	9,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6743,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	6,05 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	6,05 m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,356	0,172	0,158	0,147
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,81	5,81	6,31	6,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,69	0,33	0,31	0,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	109,22	117,33	124,24
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	1141,22	1175,89	1210,41
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,45	10,02	9,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1210,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	25,16 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	25,16 m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,356	0,172	0,158	0,147
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,81	5,81	6,31	6,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,88	1,39	1,28	1,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	454,32	488,05	516,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	4747,17	4891,37	5034,95
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,45	10,02	9,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5034,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	490,18 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	375,69 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	5	8	12
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,228	0,143	0,129	0,113
Opór cieplny R (m ² K)/W	4,39	6,97	7,76	8,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,58	3,37	4,42
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	31,41	18,52	16,27	14,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0042	0,0025	0,0022	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3937,05	4624,74	5317,95
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	100,00	105,00	115,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	46209,38	48519,84	53140,78
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	11,74	10,49	9,99

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 53140,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,99 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	317,74 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	317,74 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,378	0,177	0,163	0,151
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,64	5,64	6,14	6,64
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	33,81	15,84	14,55	13,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0046	0,0021	0,0020	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	5491,89	5885,81	6220,45
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	59954,86	61776,05	63589,43
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,92	10,50	10,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 63589,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	228,42 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	228,42 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,378	0,177	0,163	0,151
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,64	5,64	6,14	6,64
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	24,31	11,39	10,46	9,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0033	0,0015	0,0014	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3948,12	4231,31	4471,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,07	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	43101,55	44410,81	45714,45
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,92	10,50	10,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45714,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	25,82 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	25,82 m ²	
Stopniodni: 3257,10 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	8	12	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,434	0,205	0,162	0,134
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,31	4,89	6,18	7,47
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,58	3,87	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,15	1,49	1,18	0,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	508,26	603,15	665,24
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	200,00	220,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	6350,74	6985,81	7938,42
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	12,50	11,58	11,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6985,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,58 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	28,22 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	28,22 m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	8	12	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,361	0,187	0,151	0,126
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,77	5,35	6,64	7,93
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,58	3,87	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,28	1,70	1,37	1,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	482,95	583,69	651,66
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	200,00	220,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	6943,10	7637,41	8678,88
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	14,38	13,08	13,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7637,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	117,40 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	117,40 m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,361	0,187	0,151
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,77	5,35	6,64
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,58	3,87
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,63	7,06	5,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2008,93	2427,99
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	200,00	220,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	28881,38	31769,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,38	13,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31769,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

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 DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	103,32 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	5,51 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	5,51 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	5,51 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,20	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,18	15,96
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2205,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8536,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,87

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8536,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,87 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	102,49 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	5,46 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	5,46 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	5,46 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,99	15,83	15,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0016	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2188,03	2241,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1450,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8467,49	9744,33
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,87	4,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8467,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,87 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	75,97 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	4,05 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	4,05 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	4,05 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,04	11,74	11,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1621,92	1661,74
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1450,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6276,69	7223,18
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,87	4,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6276,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,87 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	256,28 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	13,66 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	13,66 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	13,66 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	57,49	39,59	39,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0040	0,0039
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5471,28	5605,62
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1450,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21173,37	24366,18
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,87	4,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21173,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,87 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

6.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1. Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_{WV}	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_{WV}	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	2076,22	2076,22
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WV}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,40	1,40
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,99	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	35,36	17,16
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	0,00	0,00

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	5561,66
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	148761,12
SPBT	[lat]	---	26,75

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż instalacji c.w.u.	105711,12
Montaż zasobnika c.w.u. wraz z dostosowaniem kotłowni	43050,00
---	---
Suma:	148761,12

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż gruntowej pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Montaż instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika c.w.u.

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]	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	290,10	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1143	
Sprawność systemu grzewczego	0,769	2,229
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	77476,54
Koszt modernizacji [zł]	---	1528893,07
SPBT [lat]	---	19,73

Informacje uzupełniające:

...

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2,600
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,940
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,229

6.4.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji c.o. wraz z wymianą grzejników	231243,08
Montaż gruntowej pompy ciepła	1297650,00
Suma:	1528893,07

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników wraz z zaworami termostatycznymi
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika buforowego
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.5.1. Źródło światła: źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	21365,23	17519,49
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	2716,20	2716,20
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	7,87	6,45
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	2250,00	2250,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	250,00	250,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	0,90
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² -rok)]	19,66	13,21
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	53413,08	35871,16
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	63,15	
Indywidualne koszty energii O_Z	[zł/kWh]	1,10	1,10
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	19296,12	
Koszt wymiany oświetlenia N_U	[zł]	120000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	6,22	

Informacje uzupełniające:

W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED

7. Dokumentacja wyboru 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 dotyczących modernizacji systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia i urządzeń

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,30	3,87
2	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	8467,49	3,87
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6276,69	3,87
4	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	21173,37	3,87
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6107,27	4,76
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3823,35	4,76
7	Wymiana oświetlenia: źródło światła	120000,00	6,22
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	38535,60	6,27
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24124,53	6,27
10	Modernizacja przegrody Podłoga	410282,51	8,19
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1107,14	8,66
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1916,48	8,81
13	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	162265,68	9,27
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12077,04	9,34
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20944,87	9,40
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6743,69	9,40
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1210,41	9,74
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5034,95	9,74
19	Modernizacja przegrody Stropodach	53140,78	9,99
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	63589,43	10,22
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45714,45	10,22
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6985,81	11,58
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	7637,41	13,08
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	31769,52	13,08
25	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	148761,12	26,75
26	Modernizacja urządzeń i sprzętu	630000,00	90,63
27	Modernizacja systemu grzewczego	1528893,07	19,73
28	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	428778,00	---
Całkowity koszt		3803896,96	

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,30
2	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	8467,49
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6276,69
4	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	21173,37
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6107,27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3823,35
7	Wymiana oświetlenia: źródło światła	120000,00
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	38535,60
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24124,53
10	Modernizacja przegrody Podłoga	410282,51
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1107,14
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1916,48
13	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	162265,68
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12077,04
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20944,87
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6743,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1210,41
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5034,95
19	Modernizacja przegrody Stropodach	53140,78
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	63589,43
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45714,45
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6985,81
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	7637,41
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	31769,52
25	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	148761,12
26	Modernizacja urządzeń i sprzętu	630000,00
27	Modernizacja systemu grzewczego	1528893,07
28	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	428778,00
Całkowity koszt		3803896,96

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,30
2	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	8467,49
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6276,69

4	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	21173,37
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6107,27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3823,35
7	Wymiana oświetlenia: źródło światła	120000,00
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	38535,60
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24124,53
10	Modernizacja przegrody Podłoga	410282,51
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1107,14
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1916,48
13	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	162265,68
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12077,04
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20944,87
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6743,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1210,41
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5034,95
19	Modernizacja przegrody Stropodach	53140,78
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	63589,43
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45714,45
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6985,81
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	7637,41
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	31769,52
25	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	148761,12
26	Modernizacja systemu grzewczego	1528893,07
27	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	428778,00
Całkowity koszt		3173896,96

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,30
2	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	8467,49
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6276,69
4	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	21173,37
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6107,27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3823,35
7	Wymiana oświetlenia: źródło światła	120000,00
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	38535,60
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24124,53
10	Modernizacja przegrody Podłoga	410282,51

11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1107,14
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1916,48
13	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	162265,68
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12077,04
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20944,87
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6743,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1210,41
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5034,95
19	Modernizacja przegrody Stropodach	53140,78
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	63589,43
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45714,45
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6985,81
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	7637,41
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	31769,52
25	Modernizacja systemu grzewczego	1528893,07
26	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	428778,00
Całkowity koszt		3025135,84

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,30
2	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	8467,49
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6276,69
4	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	21173,37
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6107,27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3823,35
7	Wymiana oświetlenia: źródło światła	120000,00
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	38535,60
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24124,53
10	Modernizacja przegrody Podłoga	410282,51
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1107,14
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1916,48
13	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	162265,68
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12077,04
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20944,87
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6743,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1210,41
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5034,95

19	Modernizacja przegrody Stropodach	53140,78
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	63589,43
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45714,45
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6985,81
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	7637,41
24	Modernizacja systemu grzewczego	1528893,07
25	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	428778,00
Całkowity koszt		2993366,32

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,30
2	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	8467,49
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6276,69
4	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	21173,37
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6107,27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	3823,35
7	Wymiana oświetlenia: źródło światła	120000,00
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	38535,60
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24124,53
10	Modernizacja przegrody Podłoga	410282,51
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1107,14
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1916,48
13	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	162265,68
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12077,04
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20944,87
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6743,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1210,41
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5034,95
19	Modernizacja przegrody Stropodach	53140,78
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	63589,43
21	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45714,45
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6985,81
23	Modernizacja systemu grzewczego	1528893,07
24	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	428778,00
Całkowity koszt		2985728,91

7.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Średnioroczna oszczędność energii końcowej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ [ton/rok]	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]
1	748,63	17,88	2361,94	56,41	71,89	3803896,96	126781,30
2	714,50	17,07	2259,56	53,97	68,68	3173896,96	119829,60
3	696,30	16,63	2153,48	51,43	65,36	3025135,84	114267,94
4	688,36	16,44	2129,64	50,87	64,62	2993366,32	113975,81
5	686,45	16,40	2123,91	50,73	64,44	2985728,91	113905,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.4. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowany koszt całkowity	3803896,96	zł
Roczne oszczędności kosztów energii	126781,30	zł/rok
Średnioroczna oszczędność energii końcowej	748,63	GJ/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	2361,94	GJ/rok
Redukcja emisji CO ₂	71,89	ton/rok

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Koszty docieplenia przegrody zakładają wykonanie izolacji termicznej, rozbórkę obecnego podłoża wraz z wykopami oraz motnąż nowego wykończenia

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie przegrody twardym styropianem wraz z wykonaniem wylewki

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

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

Uwagi:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi

P15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

P17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

P18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

P19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Wykonanie docieplenia ścian przyziemia wraz z wykonaniem wykopów oraz izolacji pionowych i poziomych

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O2
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O3
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O4
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

C.W.U.
Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Montaż instalacji c.w.u.
2. Montaż zasobnika c.w.u. wraz z dostosowaniem kotłowni
Uwagi:
...

C.O.
Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Modernizacja instalacji c.o. wraz z wymianą grzejników
2. Montaż gruntowej pompy ciepła
Uwagi:
...

Modernizacja urządzeń i sprzętu

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
Wymiana silników elektrycznych,
Uwagi:
...

W obiekcie celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej zakłada się wymianę windy znajdującej się w obiekcie wraz z rampą

Wymiana oświetlenia: źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED

Uwagi:

...

...

...

Instalacja fotowoltaiczna

Usprawnienie: **montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS

Uwagi:

...