

Audyt efektywności energetycznej



NAZWA OBIEKTU: Urząd Skarbowy w Słubicach

ADRES: Wojska Polskiego, 155

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 69-100, Słubice

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	09.02.2024

Zielona Góra, 09.02.2024

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		09-02-2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Termomodernizacja Urzędu Skarbowego w Słubicach	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Termomodernizacja Urzędu Skarbowego w Słubicach	
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: **	101500,22 kWh/rok	8,73 toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	152627,54 kWh/rok	13,12 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:	796 495 298		
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	4348,60	m ³
Kubatura ogrzewania	4348,60	m ³
Powierzchnia netto budynku	1191,40	m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	0,00	m ²
Współczynnik kształtu	0,30	m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	293,00	m ²
Ilość mieszkań	0,00	
Ilość mieszkańców	65,00	

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
Drzwi zewnętrzne	2,20	W/(m ² ·K)
Podłoga na gruncie	0,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,57	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,57	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Stropodach	0,43	W/(m ² ·K)
Strop wewnętrzny	0,90	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	0,57	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	1,56	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne	1,80	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]	76,21	76,21
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	14467,47	14467,47
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	76,21
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	14467,47
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

Ciepło sieciowe 100%		
Wytwarzanie	Ciepło z ciepłowni węglowej Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	$\eta_{H,g} = 0,990$
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	$\eta_{H,d} = 0,960$
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-1K	$\eta_{H,e} = 0,890$
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	$\eta_{H,s} = 1,000$
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		$\eta_{H,tot} = 0,846$
Informacje uzupełniające:	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,075 [MW]

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacz przepływowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Miejskowe 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	3061,82
Krotność wymian powietrza	0,70

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)	8088,98[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1191,40[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	6,79[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
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
Stropodach	Zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody z wykorzystaniem styropapy
Strop wewnętrzny	Bez zmian
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
Strop wewnętrzny	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 7	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Okno zewnętrzne OZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Okno zewnętrzne OZ 2	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Okno zewnętrzne OZ 8	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Okno zewnętrzne OZ 5	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Okno zewnętrzne OZ 6	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Okno zewnętrzne OZ 4	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi na nowe
Okno zewnętrzne OZ 3	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien na nowe
Urządzenia i sprzęt	Celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej w obiekcie zakłada się wymianę 16 wyeksploatowanych klimatyzatorów na nowe.
Oświetlenie wbudowane źródło światła	Źródło światła stanowią oprawy LED, nie przewiduje się modernizacji
System grzewczy	Węzeł cieplny kompaktowy w dobrym stanie technicznym, instalacji c.o. wymieniona w dobrym stanie technicznym, nie przewiduje się modernizacji.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródło c.w.u. stanowią elektryczne podgrzewacze przepływowe. W ramach modernizacji zakłada się wykonanie instalacji c.w.u. oraz podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej
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 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	106,50 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	106,50 m ²	
Stopniodni: 3544,98 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	76,21	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,556	0,222	0,194	0,172
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,64	4,51	5,16	5,80
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,87	4,52	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	50,74	7,23	6,32	5,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0008	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4155,15	4241,44	4308,55
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	220,00	240,00	260,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	28818,90	31438,80	34058,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,94	7,41	7,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28818,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,94 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 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	119,05 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	119,05 m ²	
Stopniodni: 3544,98 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	76,21	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47	14467,47
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)	0,566	0,190	0,173	0,148
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,77	5,27	5,77	6,77
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	20,62	6,92	6,32	5,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0026	0,0009	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1339,09	1397,74	1489,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	23144,77	23825,67	25831,76
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	17,28	17,05	17,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23825,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,05 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	373,09 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	373,09 m ²	
Stopniodni: 3544,98 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	76,21	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47	14467,47
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)	0,566	0,190	0,173	0,148
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,77	5,27	5,77	6,77
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	64,62	21,69	19,81	16,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0080	0,0027	0,0025	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	4196,57	4380,35	4666,46
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	72533,07	74666,93	80953,80
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	17,28	17,05	17,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 74666,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,05 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	64,30 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	64,30 m ²	
Stopniodni: 3544,98 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	76,21	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47	14467,47
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)	0,566	0,190	0,173	0,148
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,77	5,27	5,77	6,77
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	11,14	3,74	3,41	2,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0012	0,0004	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	706,49	737,43	785,59
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	12500,81	12868,57	13952,09
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	17,69	17,45	17,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12868,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,45 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 Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	274,23 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	274,23 m²	
Stopniodni: 3544,98 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	76,21	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47	14467,47
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,800	0,258	0,227	0,203
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,25	3,88	4,41	4,93
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,63	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	67,19	21,64	19,06	17,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0075	0,0024	0,0021	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	4349,76	4596,47	4790,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	240,00	250,00	260,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	80953,43	84326,49	87699,55
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	18,61	18,35	18,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 87699,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,31 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 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 styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	265,51 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	265,51 m ²	
Stopniodni: 3544,98 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	76,21	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47	14467,47
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,431	0,142	0,132	0,123
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,32	7,06	7,58	8,11
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	35,06	11,52	10,73	10,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0044	0,0014	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2300,75	2378,95	2446,99
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	170,00	175,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	55518,68	57151,58	58784,48
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	24,13	24,02	24,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58784,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,02 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	14,53 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	0,50 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	0,50 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	0,50 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2816,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 16,00$ °C	$\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	76,21	76,21
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,60	0,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	28,72
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	565,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 565,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,70 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	592,72 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	20,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	20,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	20,40 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2816,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 16,00$ °C	$\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,68	16,19	15,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0105	0,0075	0,0074
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1171,97	1221,84
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	23084,64	30110,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,70	24,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23084,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,70 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	91,34 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	10,53 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	10,53 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	10,53 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,85	11,05	10,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0015	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	576,05	608,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11915,75	15542,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,69	25,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11915,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,69 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	105,40 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	12,15 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	12,15 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	12,15 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,44	12,75	12,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0018	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	664,67	702,48
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13748,94	17933,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,69	25,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13748,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,69 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	1644,18 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	189,54 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	189,54 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	189,54 m ²	
Stopień wyekspozowania 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	303,26	198,90	192,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0416	0,0277	0,0270
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10368,81	10958,66
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	214483,46	279761,04
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,69	25,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 214483,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,69 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	28,32 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	3,51 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	3,51 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	3,51 m ²	
Stopień wyekspozowania 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,62	3,68	3,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	190,35	201,27
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3971,92	5180,76
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,87	25,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3971,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,87 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	16,34 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	2,02 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	2,02 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	2,02 m ²	
Stopień wyekspozowania 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,24	2,13	2,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	109,81	116,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2291,49	2988,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,87	25,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2291,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,87 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	495,61 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	61,43 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	61,43 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	61,43 m ²	
Stopień wyekspozowania 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	98,28	64,46	62,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0128	0,0085	0,0083
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3331,04	3522,19
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	69508,53	90663,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,87	25,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 69508,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,87 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

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	73,37 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	9,09 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	9,09 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	9,09 m ²	
Stopień wyekspozowania 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	76,21	76,21	76,21
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	14467,47	14467,47	14467,47
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	15,72	10,71	10,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	493,11	521,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1450,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14092,33	16217,37
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,58	31,10

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14092,33 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,58 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

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_W	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1251,99	1251,99
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[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	0,99
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]	21,32	31,36
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	76,21
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	14467,47
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	3893,71
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	215357,70
SPBT	[lat]	---	55,31

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wykonanie instalacji c.w.u.	67757,70
Wykonanie węzła cieplnego wraz z pracami towarzyszącymi	147600,00
---	---
Suma:	215357,70

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wykonanie węzła ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie 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
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	76,21
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	14467,47
Inne koszty, abonament [zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	251,30
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0777
Sprawność systemu grzewczego	0,846
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---
Koszt modernizacji [zł]	---
SPBT [lat]	---

Informacje uzupełniające:
...

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 Ściana na gruncie	28818,90	6,94
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00	13,11
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67	17,05
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93	17,05
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57	17,45
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55	18,31
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80	19,70
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64	19,70
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75	20,69
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94	20,69
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46	20,69
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92	20,87
13	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	2291,49	20,87
14	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	69508,53	20,87
15	Modernizacja przegrody Stropodach	58784,48	24,02
16	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	14092,33	28,58
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	215357,70	55,31
18	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08	18
Całkowity koszt		1106194,75	

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94

11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92
13	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	2291,49
14	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	69508,53
15	Modernizacja przegrody Stropodach	58784,48
16	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	14092,33
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	215357,70
18	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		1106194,75

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92
13	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	2291,49
14	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	69508,53
15	Modernizacja przegrody Stropodach	58784,48
16	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	14092,33
17	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		890837,05

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93

5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92
13	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	2291,49
14	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	69508,53
15	Modernizacja przegrody Stropodach	58784,48
16	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		876744,72

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92
13	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	2291,49
14	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	69508,53
15	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		817960,23

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92
13	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	2291,49
14	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		748451,70

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	3971,92
13	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		746160,21

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93

5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	214483,46
12	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		742188,30

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	13748,94
11	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		527704,83

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	11915,75
10	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i	160510,08

	systemem EMS	
Całkowity koszt		513955,89

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	28818,90
2	Modernizacja urządzeń i sprzętu	90000,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	23825,67
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	74666,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12868,57
6	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	87699,55
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	565,80
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	23084,64
9	Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS	160510,08
Całkowity koszt		502040,15

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	365,40	8,73	549,45	13,12	35,72	1106194,75	29502,65
2	375,43	8,97	526,25	12,57	36,81	890837,05	25608,95
3	370,43	8,85	519,74	12,41	36,31	876744,72	25387,93
4	345,39	8,25	487,20	11,64	33,85	817960,23	23133,45
5	311,57	7,44	443,24	10,59	30,53	748451,70	21564,98
6	310,46	7,42	441,79	10,55	30,42	746160,21	21512,73
7	308,53	7,37	439,27	10,49	30,23	742188,30	21422,09
8	204,18	4,88	303,62	7,25	19,97	527704,83	16396,10
9	197,49	4,72	294,92	7,04	19,31	513955,89	16066,10
10	191,69	4,58	287,38	6,86	18,74	502040,15	15779,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.4. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowany koszt całkowity	1106194,75	zł
Roczne oszczędności kosztów energii	29502,65	zł/rok
Średnioroczna oszczędność energii końcowej	365,40	GJ/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	549,45	GJ/rok
Redukcja emisji CO ₂	35,72	ton/rok

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

P1

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

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 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

P4

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

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

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

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

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

Uwagi:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O3

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

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O4

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

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O7

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

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O8

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

O9

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:

Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U spełniającym wymagania WT2021

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie instalacji c.w.u.
2. Wykonanie węzła cieplnego wraz z pracami towarzyszącymi

Uwagi:

...

Modernizacja urządzeń i sprzętu

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,

Uwagi:

...

Celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej w obiekcie zakłada się wymianę 16 wyeksploatowanych klimatyzatorów na nowe.

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:

...