

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Adres budynku	Miejscowość : Powiat: Województwo:	Prostki ełcki warmińsko-mazurskie
		
Wykonawca audytu	Imię i nazwisko : Krzysztof Sokołowski nr opracowania: 1E/2014	
Zadanie	Opracowanie dokumentacji technicznej dla zadania „Kompleksowa poprawa efektywności energetycznej i redukcji emisji CO ₂ w budynkach użyteczności publicznej w Ełckim Obszarze Funkcjonalnym” w ramach projektu „Przygotowanie dokumentów strategicznych dla ełckiego obszaru funkcjonalnego województwa warmińsko-mazurskiego”.	

Niniejsze opracowanie zawiera 35 stron ponumerowanych kolejno od 1 do 35 .

Wyceny modernizacji budynku dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud.

Dokumentację sporządzono przy pomocy programów komputerowych:

ArCADia TERMO PRO 6.0

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007-2013 („Konkurs dotacji na działania wspierające jednostki samorządu terytorialnego w zakresie planowania miejskich obszarów funkcjonalnych”, ogłoszony przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego).



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Opracowanie dokumentacji technicznej dla zadania „Kompleksowa poprawa efektywności energetycznej i redukcji emisji CO₂ w budynkach użyteczności publicznej w Elckim Obszarze Funkcjonalnym”

Zamawiający (Beneficjent):

Miasto Elk

ul. Marsz. J. Piłsudskiego 4, 19-300 Elk

tel.: 87 73 26 000, fax: 87 73 26 230, www.elk.pl

Partnerzy:

Gmina Elk, ul. Armii Krajowej 3, 19-300 Elk; www.elk.gmina.pl

Gmina Kalinowo, ul. Mazurska 11, 19-314 Kalinowo; www.kalinowo.pl

Gmina Prostki, ul. 1 Maja 44b, 19-335 Prostki; www.prostki.pl

Gmina Stare Juchy, Plac 500-lecia 4, 19-330 Stare Juchy; www.stare-juchy.pl

Powiat Elcki, ul. Marsz. J. Piłsudskiego 4, 19-300 Elk; www.powiat.elk.pl

Wykonawca:

P.H.U. Taros – Pracownia Projektowa

ul. Długie Ogrody 4/44

80-765 Gdańsk

tel./fax: 58 305 31 71



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	"Stara Szkoła"	1.2 Rok budowy	1920
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Gmina Prostki ul. 1 Maja 44B Prostki	1.4 Adres budynku	
		ul. 1 Maja 19A , Prostki warmińsko-mazurskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p align="center">P.H.U. TAROS ul. Długie Ogrody 4/44 80-765 Gdańsk NIP 583 186 00 38</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Krzysztof Sokołowski upr. bud. 379/Gd/2002 75011508155 upr. nr 875 adres do korespondencji: ul. Dziecielskiego 14D/134 84-200 Wejherowo tel. kom. 604 132 392 , e-mail: sokolowski_krzysztof@interia.pl		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Karolina Paluszyńska - Czekaj	Inwentaryzacja budowlana	
2	Marcin Cichowicz	Inwentaryzacja sanitarna	
5. Miejsowość: Prostki		Data wykonania opracowania:	Listopad 2014
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			



2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	2955,36	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	962,1	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	0,00	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	...	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Miejskowe	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,41	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,10; 1,37; 1,48; 0,89; 2,97	0,32; 0,34; 1,48; 0,89; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach	4,48	0,15
2.2.3.	Strop piwnicy	---	---
2.2.4.	Okna	1,60; 2,40; 2,40	1,60; 0,90; 2,40
2.2.5.	Drzwi/bramy	2,50	1,30
2.2.6.	Ściany na gruncie	0,92	0,19
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,93	0,15
2.2.8.	Podłogi na gruncie	2,34	0,28
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,880	0,970
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,930	0,980
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji



2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	1477,68	1477,68
2.4.1.4.	Liczba wymian	0,50	0,50
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	114,23	44,61
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,39	1,39
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1028,77	387,44
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1381,37	447,89
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	14,78	14,78
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	...	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	816,11	307,35
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m³rok)]	129,84	42,10
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	1095,83	355,30
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	68,88	68,88
2.6.2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m³ wody użytkowej	91,57	91,57
2.6.4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m² powierzchni użytkowej na miesiąc	22,64	7,34
2.6.6.	Opłata abonamentowa	31,23	31,23
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		309309,10	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania 67,25



		na energię [%]	
Planowane koszty całkowite [zł]	309309,10	Premia termomodernizacyjna [zł]	49489,46
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	67032,62		

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest audyt energetyczny budynku "Starej Szkoły" w Prostkach, ul. 1 Maja 19A.

*Przez **audyt energetyczny** należy rozumieć opracowanie określające zakres i parametry techniczne oraz ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji przedsięwzięcia oraz oszczędności energii.*

W opracowaniu obliczono wielkość zapotrzebowania ciepła i mocy dla stanu istniejącego oraz dokonano analizy wykonalności i opłacalności wariantów rozwiązań prowadzących do oszczędności energii cieplnej. Wskazano rozwiązanie optymalne przy aktualnym (listopad 2014 r) poziomie cen energii i kosztów realizacji inwestycji oraz rozwiązania dodatkowe prowadzące do dalszego obniżenia zużycia energii.

*W trakcie opracowania wykorzystano wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy):
W ramach audytu dokonano oceny efektywności docieplenia ścian zewnętrznych, docieplenia dachu, modernizacji instalacji c.o. i c.w.u.*

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmy opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej



3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

309 309 zł



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Obiekt to budynek 4-kondygnacyjny, podpiwniczony, wybudowany w latach przedwojennych ubiegłego wieku, gdzie obecnie znajduje się "Stara Szkoła". Budynek o zwartej bryle w kształcie prostopadłościana wykonany jest w technologii tradycyjnej. Obiekt wyposażony jest w następujące instalacje : wodociagową kanalizacyjną c.o., c.w.u., elektryczną.

Widok obiektu przedstawiono na poniższym rysunku i fotografii



Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2955,36m ³
Kubatura ogrzewania	-	2955,36m ³
Powierzchnia netto budynku	-	962,1m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00m ²
Współczynnik kształtu	-	0,41m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	350,2m ²
Ilość mieszkań	-	...
Ilość mieszkańców	-	...



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

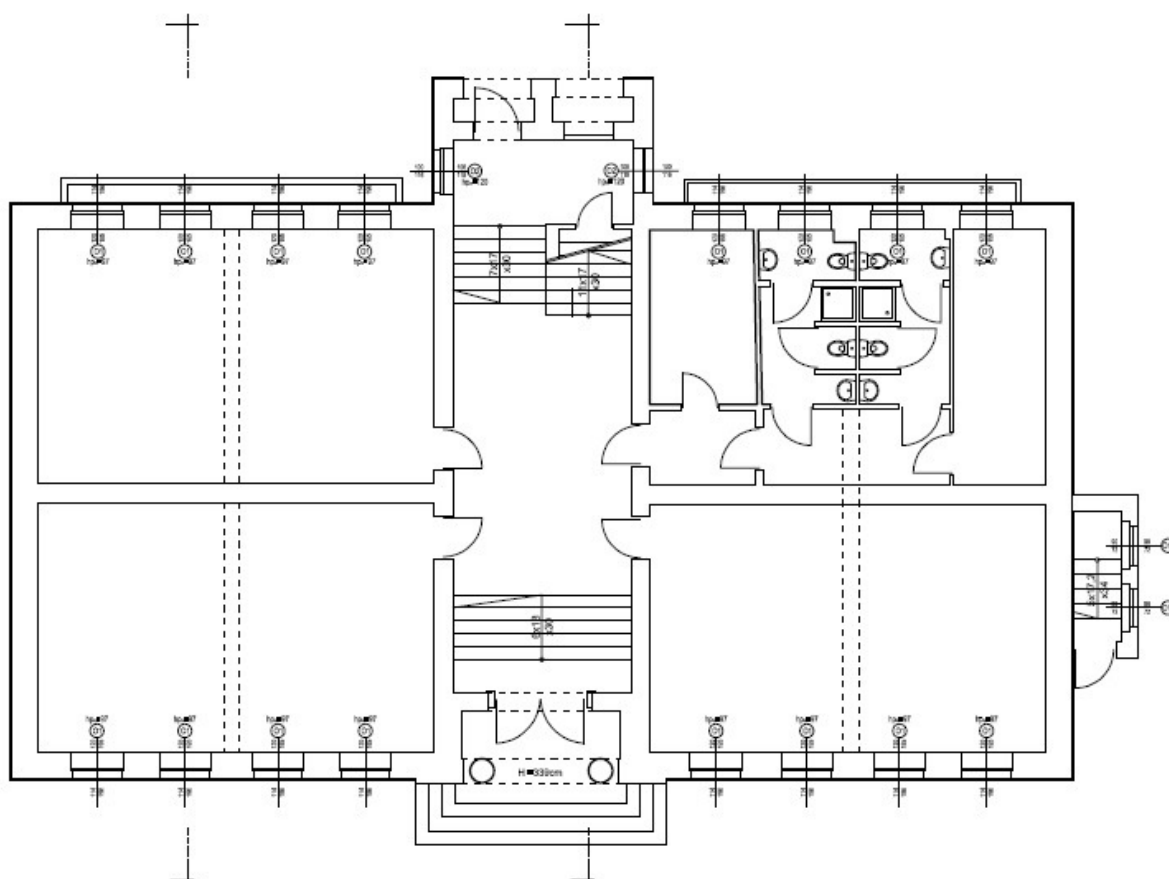
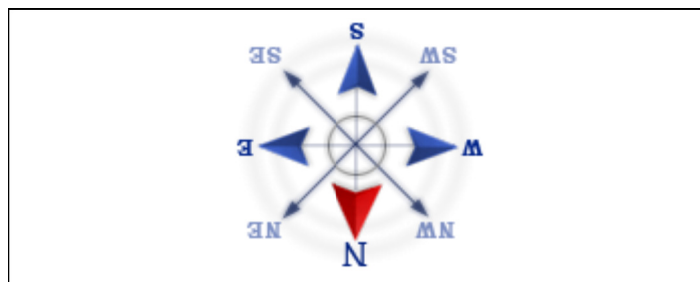
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne budynku wykonane w technologii tradycyjnej z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.

Stropy nad piwnicą kolebkowy ceramiczny, konstrukcja dachu drewniana kryta dachówką esówką na łątach bez prawidłowego ocieplenia.

Stolarka okienna w budynku drewniana mocno wyeksploatowana, nieszczelna o współczynniku przenikania przyjętym na poziomie $U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,10; 1,37; 1,48; 0,89; 2,97	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Dach/stropodach	4,48	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Strop piwnicy	---	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Okna	1,60; 2,40; 2,40	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Drzwi/bramy	2,50	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Okna połaciowe	---	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Ściany na gruncie	0,92	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Stropy wewnętrzne	0,93	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Podłogi na gruncie	2,34	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	68,88 zł/GJ	68,88 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	0,00 zł/mc	0,00 zł/mc
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	264,00 zł/GJ	132,19 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	31,23 zł/mc	31,23 zł/mc

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,95zł	50%	0,004 GJ/GJ	263,91zł	132,19
Paliwo – Kolektory słoneczne	0,95zł	50%	0,004 GJ/GJ	0,47zł	
Σ		100%			



4. Charakterystyka źródła ciepła

Źródłem ciepła jest węzeł cieplny, natomiast ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w elektrycznym pojemnościowym podgrzewaczu wody.

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100kW Ciepło z ciepłowni na biomasę	$\eta_{H,g} = 0,910$
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	$\eta_{H,d} = 0,880$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną i miejscową(zakres P-2K)	$\eta_{H,e} = 0,930$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,745
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,980$
Przesył ciepłej wody	Miejskowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	$\eta_{W,d} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s} =$		0,833
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	1477,68	
Krotność wymian powietrza	0,50	



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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana na gruncie	Ściana murowana z cegły ocieplona wełną skalną (ze względu na opinię konserwatora zabytków)
Ściana zewnętrzna	Ściany murowane z cegły ocieplane od wewnątrz systemem płyt klimatycznych
Strop wewnętrzny	Drewniany ocieplany wełną mineralną
Dach	Drewniany ocieplany wełną mineralną
Podłoga na gruncie	Betonowa, ocieplana styropianem
Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka okienna wymieniana na nową
Modernizacja przegrody DZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka drewniana wymieniana na nową
System grzewczy	Wymiana grzejników i ruraru
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja kolektorów słonecznych wspomaganych przez pojemnościowy podgrzewacz elektryczny

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	238,52m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	238,52m ²	
Stopniodni: 4434,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -24,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	68,88	68,88	68,88	68,88
Opłata za 1 MW Om zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00



Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	28	30	32
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	4,478	0,145	0,136	0,128
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,22	6,89	7,37	7,84
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	6,67	7,14	7,62
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	409,21	13,26	12,41	11,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0470	0,0015	0,0014	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27272,94	27332,00	27383,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	60,00	70,00	80,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	17602,78	20536,57	23470,37
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	0,65	0,75	0,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17602,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 0,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 28 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności

$\alpha = 0,042 \text{ W/mK}$.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > 6,67 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.

Wariant 1.2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.1.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna skalna $\lambda = 0,042 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	11,08 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	11,08 m ²	
Stopniodni: 4434,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -24,00 \text{ }^\circ\text{C}$

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



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



		istniejący	Wariant 1	Wariant 1.1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	68,88	68,88	68,88
Oplata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,970	0,196	0,179
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,34	5,10	5,57
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,61	0,83	0,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	811,40	816,30
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	60,00	70,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	817,87	954,19
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,01	1,17

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 817,87 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,01 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ściany z użyciem wełny skalnej o współczynniku przewodności

α = 0,042 W/mK.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubościami izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R > 5,0 m²K/W.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.

Wariant 1.2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.1.

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, λ = 0,038 [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	350,16 m²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	350,16 m²



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Stopniodni: 4434,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -24,00$ °C
--	---------------------	----------------------

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	68,88	68,88	68,88
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,341	0,279	0,243
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,43	3,59	4,11
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	314,10	37,42	32,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0361	0,0043	0,0037
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19057,70	19387,69
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	120,00	130,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	51683,85	55990,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,71	2,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 51683,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie z użyciem styropianu o współczynniku przewodności

$\alpha = 0,038$ W/mK.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubościami izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > 3,34$ m²K/W.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantie 1.

Wariant 1.2: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantie 1.1.



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	157,38m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	157,38m ²	
Stopniodni: 5040,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 0,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	68,88	68,88	68,88
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	24	26	28
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,932	0,147	0,138
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,07	6,79	7,26
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	5,71	6,19
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	63,89	10,10	9,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3705,39	3750,99
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	60,00	70,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	11614,64	13550,42
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,13	3,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11614,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,13 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\alpha = 0,042$ W/mK.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubościami izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > 6,67$ m²K/W.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wariant 1.2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1.1.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna skalna, $\lambda = 0,042 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	$88,41 \text{ m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	$88,41 \text{ m}^2$	
Stopniodni: 4434,70 dzień \cdot K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -24,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	68,88	68,88
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,919	0,195
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,09	5,14
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,05
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	31,14	6,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0036	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1690,49
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	120,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13049,32
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13049,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ściany z użyciem wełny skalnej o współczynniku przewodności

$\alpha = 0,042 \text{ W/mK}$.



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubościami izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.

Wariant 1.2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1.1.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, MULTIPOR 100 mm, $\lambda = 0,045 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	$85,72 \text{ m}^2$		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	$85,72 \text{ m}^2$		
Stopniodni: 4434,70 dzień \cdot K/rok	$t_{wo} = \mathbf{20,00} \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = \mathbf{-24,00} \text{ }^\circ\text{C}$	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	68,88	68,88
Opłata za 1 MW Om	zł (MW \cdot m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	10	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,339	0,202
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,95	4,95
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	2,22	4,22
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,13	6,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	2334,77	2644,34
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	200,00	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	21086,65	31629,98
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	9,03	11,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21086,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,03 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ściany z użyciem systemu płyt klimatycznych o współczynniku przewodności

$\alpha = 0,045 \text{ W/mK}$.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubościami izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 9 cm większej niż w wariantie 1.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, MULTIPOR 100 mm, $\lambda = 0,045 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	494,92 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	494,92 m ²	
Stopniodni: 4434,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -24,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	68,88	68,88
Opłata za 1 MW Om	zł (MW * m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	10	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,097	0,319
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,91	3,13
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,22
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	208,09	60,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0239	0,0069
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	10164,80	11788,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	200,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	121749,90	182624,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,98



Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 121749,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,98 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się ocieplenie ściany z użyciem systemu płyt klimatycznych o współczynniku przewodności

$\alpha = 0,045 \text{ W/mK}$.

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubościami izolacji termicznej:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Wariant 1.1: o grubości warstwy izolacji o 9 cm większej niż w wariantie 1.

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 drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **207,01** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **19,61** m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **19,61** m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **19,61** m²

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

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

Stopniodni: **4434,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -24,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	68,88	68,88
Opłata za 1 MW	zł/MW/mc	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,400	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	61,76	33,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0063	0,0039
Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	---	1928,9



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



ΔO			4
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14472,18
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14472,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,50 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna o tym samym wyglądzie lecz o lepszym współczynniku przenikania ciepła

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

Modernizacja przegrody DZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **132,69 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **12,57m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **12,57m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **12,57m²**

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

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

Stopniodni: **4434,70 dzień•K/rok** $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -24,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	68,88	68,88
Opłata za 1 MW	zł/MW/mc	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,07	23,43
Zapotrzebowanie na moc	MW	0,0041	0,0027



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



cieplnq q			
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1145,9 1
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1000,0 0
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15461, 10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15461,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,49 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi na drzwi o tym samym wyglądzie lecz o lepszym współczynniku przenikania ciepła

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

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

	Stan istniejący	Wariant 1
Liczba użytkowników L_i	20,00	20,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,008	0,008
Temperatura ciepłej wody na zaworze czepalnym [°C]	50,00	50,00
Czas użytkowania t_{uz} [dni]	365,00	365,00
Sprawność źródła ciepła	0,980	1,000
Sprawność przesyłu	1,000	1,000
Sprawność akumulacji ciepła	0,850	0,900
Współczynnik na przerwy urlopowe	1,00	1,00
Współczynnik na wodomierze na ciepłej wodzie	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	14,780	13,680
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0014	0,0014



6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	264,00	132,19
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	31,23	31,23
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	2093,58
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	19999,80
SPBT	[lat]	---	9,55

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Suma:	---

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu 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]	68,88	68,88
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 ciepło	[GJ]	1028,77	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1142	
Sprawność systemu grzewczego		0,745	0,865
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	13232,35
Koszt modernizacji	[zł]	---	19999,80
SPBT	[lat]	---	1,51

Informacje uzupełniające:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud.



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,910	0,910
Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,880	0,970
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,930	0,980
Sprawność wykorzystania $\eta_{H,s}$	1,000	1,000
Współczynnik tygodniowych przerw w ogrzewaniu w_t	1,000	1,000
Współczynnik dobowych przerw w ogrzewaniu w_d	1,000	1,000

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
rurarz	9999,90
grzejniki z termostatami	9999,90
Suma:	19999,80

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

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

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87 zł	1,01
3.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85 zł	2,71



4.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64 zł	3,13
5.	Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	14472,18 zł	7,50
6.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13049,32 zł	7,72
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21086,65 zł	9,03
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121749,90 zł	11,98
9.	Modernizacja przegrody DZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	15461,10 zł	13,49
10.	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64
5	Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	14472,18
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13049,32
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21086,65
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121749,90
9	Modernizacja przegrody DZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	15461,10
10	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
11	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		309309,10

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64
5	Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	14472,18
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13049,32
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21086,65



8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121749,90
9	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
10	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		293848,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64
5	Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	14472,18
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13049,32
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21086,65
8	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
9	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		172098,09

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64
5	Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	14472,18
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13049,32
7	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
8	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		151011,44

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85



4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64
5	Modernizacja przegrody OZ drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	14472,18
6	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
7	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		137962,13

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	11614,64
5	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
6	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		123489,95

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	51683,85
4	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
5	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		111875,30

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	817,87
3	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
4	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		60191,45



Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	17602,78
2	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
3	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		59373,58

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	19999,80
2	Audyt i dokumentacja techniczna	21771,00
Całkowity koszt		41770,80

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,1142	1028,77	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	39,64	0,41
1	0,0446	387,44	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	4,21	0,41
2	0,0453	393,26	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	4,21	0,41
3	0,0622	544,44	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	9,94	0,41
4	0,0661	579,11	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	11,26	0,41
5	0,0661	586,42	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	12,21	0,41
6	0,0674	598,09	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	12,21	0,41
7	0,0674	598,09	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	13,05	0,41
8	0,0674	609,18	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	23,80	0,41
9	0,0688	621,26	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	24,26	0,41
10	0,1142	1028,77	20,00	350,16	2955,36	2955,36	2955,36	39,64	0,41



7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1028,77 0,1142	14,78 0,0014	0,74	1,00	1,00	1405,01	100035,7 0	---	---
1	387,44 0,0446	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	460,11	33003,09	67032,62	67,01
2	393,26 0,0453	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	466,80	33463,87	66571,83	66,55
3	544,44 0,0622	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	640,57	45433,16	54602,55	54,58
4	579,11 0,0661	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	680,42	48178,06	51857,64	51,84
5	586,42 0,0661	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	688,83	48756,82	51278,89	51,26
6	598,09 0,0674	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	702,24	49680,76	50354,95	50,34
7	598,09 0,0674	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	702,24	49680,76	50354,95	50,34
8	609,18 0,0674	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	714,99	50558,78	49476,92	49,46
9	621,26 0,0688	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	728,87	51515,18	48520,52	48,50
10	1028,77 0,1142	14,78 0,0014	0,87	1,00	1,00	1197,27	83778,73	16256,97	16,25



7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
					20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	309309,10 zł	67032,62	67,25%	0,00 0,00% 309309,10 100,00%	61861,82	49489,46	134065,23
2	293848,00 zł	66571,83	66,78%	0,00 0,00% 293848,00 100,00%	58769,60	47015,68	133143,66
3	172098,09 zł	54602,55	54,41%	0,00 0,00% 172098,09 100,00%	34419,62	27535,70	109205,09
4	151011,44 zł	51857,64	51,57%	0,00 0,00% 151011,44 100,00%	30202,29	24161,83	103715,28
5	137962,13 zł	51278,89	50,97%	0,00 0,00% 137962,13 100,00%	27592,43	22073,94	102557,78
6	123489,95 zł	50354,95	50,02%	0,00 0,00% 123489,95 100,00%	24697,99	19758,39	100709,89
7	111875,30 zł	50354,95	50,02%	0,00 0,00% 111875,30 100,00%	22375,06	17900,05	100709,89
8	60191,45 zł	49476,92	49,11%	0,00 0,00% 60191,45 100,00%	12038,29	9630,63	98953,85
9	59373,58 zł	48520,52	48,12%	0,00 0,00% 59373,58 100,00%	11874,72	9499,77	97041,04
10	41770,80 zł	16256,97	14,79%	0,00 0,00% 41770,80 100,00%	8354,16	6683,33	32513,94



Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%
2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej
3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	309309,10 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	309309,10 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	49489,46 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	67032,62 zł	tj. 67,01 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 28 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie dachu wyniosą 17 602,78 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna skalna

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie ściany wyniosą 13 049,32 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud



P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

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

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie podłogi na gruncie wyniosą 51683,85 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie stropu drewnianego wyniosą 14 472,18 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna skalna

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie podłogi na gruncie wyniosą 13 049,32 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty klimatyczne 100 mm

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie ściany wyniosą 21 086,65 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud



P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyty klimatyczne 100 mm

Całkowite nakłady brutto na ocieplenie ściany wyniosą 121 749,90 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

O1

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

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

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

Całkowite nakłady brutto na wymianę stolarki wyniosą 14472,18 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²•K)

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

Całkowite nakłady brutto na wymianę stolarki wyniosą 15461,10 zł

Uwagi:

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi: ***Całkowite nakłady brutto na modernizację systemu grzewczego wyniosą 19999,80 zł***

Nakłady zostały przyjęte na podstawie kalkulacji kosztów sporządzonej w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych wydany przez Sekocenbud



Modernizacja instalacji c.o. powinna zostać poprzedzona wykonaniem prac termomodernizacyjnych oraz zostać wykonana w oparciu o obliczenia hydrauliczne Instalacji zgodne ze zmienionymi potrzebami cieplnymi w pomieszczeniach.

Modernizacja obejmuje wymianę ruraru i grzejników.

Całkowite nakłady brutto na modernizacja instalacji c.o. wyniosą 19 999,80 zł

- Roboty termomodernizacyjne powinny być zaprojektowane i wykonane przez osoby uprawnione zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego.

- Stosowane w termomodernizacji technologie oraz materiały muszą być dopuszczone do stosowania w Polsce przez uprawnione do tego instytucje (Instytut Techniki Budowlanej i inne). Dostawca lub wykonawca zobowiązany jest przedstawić odpowiednie dokumenty dopuszczające dany materiał lub technologie do stosowania w budownictwie (certyfikat oraz aprobatę techniczną lub deklaracja zgodności).

- Zarządca budynku powinien po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przeszkolić użytkowników odnośnie co do racjonalnego użytkowania ciepła i ciepłej wody użytkowej, między innymi w zakresie:

Sposobu wietrzenia pomieszczeń (wietrzenie powinno być krótkie i intensywne; nie należy stosować długiego wietrzenia przez uchylone okno ponieważ dopływ świeżego powietrza nie jest duży, a straty ciepła są wysokie; na czas wietrzenia należy wyłączyć ogrzewanie poprzez zamknięcie zaworu termostatycznego w pomieszczeniu; w eksploatacji pomieszczeń należy zwrócić szczególną uwagę na dotrzymanie wymagań wentylacji tzn. (systematycznie przewietrzać pomieszczenia, aby nie dopuścić do powstawania pleśni i zawilgoceń itp.)

Sposobu korzystania z zaworów termostatycznych (przypomnienie o tym, że zawory te działają automatycznie i nie należy ich stosować jak zaworów włącz/wyłącz, a więc należy stosować ustawienia pośrednie, a nie maksymalna i minimalne).

Sposobu korzystania z grzejników (pozostawianie grzejników w czystości, nie osłanianie ich zasłonami, zabudową, meblami, nie korzystania z grzejników jako suszarek do ubrań czy ręczników).



Opracowanie dokumentacji technicznej dla zadania „Kompleksowa poprawa efektywności energetycznej i redukcji emisji CO2 w budynkach użyteczności publicznej w Elckim Obszarze Funkcjonalnym" w ramach projektu „Przygotowanie dokumentów strategicznych dla elckiego obszaru funkcjonalnego województwa warmińsko-mazurskiego”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007-2013 („Konkurs dotacji na działania wspierające jednostki samorządu terytorialnego w zakresie planowania miejskich obszarów funkcjonalnych”, ogłoszony przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego).



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

