

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1926
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Bielsko-Biała Zakład Gospodarki Mieszkaniowej	1.4 Adres budynku	
	ul. Lipnicka 26 43-300 Bielsko-Biała (33) 499 0 600; (33) 499 0 611 PESEL:	ul. Sobieskiego 85 43-300 Bielsko-Biała woj. śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Paweł Zarzycki - "Perlex" os. Oświecenia 13/33 31-635 Kraków 121088834			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Paweł Zarzycki os. Oświecenia 13/33 31-635 Kraków Nr upr. MI/ŚE/1611/2009, KAPE/282/2010			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kraków		Data wykonania opracowania	marzec 2020
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		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1472,85	1472,85
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	927,86	927,86
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	373,40	373,40
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	152,19	152,19
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	10,00	10,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	18,00	18,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,48	0,48
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek mieszkalny wielorodzinny wzniesiony w technologii tradycyjnej w 1926 roku	Budynek mieszkalny wielorodzinny wzniesiony w technologii tradycyjnej w 1926 roku
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,96; 0,96; 1,17; 1,17; 1,17; 1,17	0,96; 0,96; 1,17; 0,22; 1,17; 0,23
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,11	1,11
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,70	2,70
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	5,50; 5,50; 2,60; 1,65; 1,65; 1,65; 5,50; 2,60; 1,65; 2,60; 2,60; 1,65; 1,65	5,50; 5,50; 2,60; 1,65; 1,65; 0,90; 5,50; 0,90; 0,90; 0,90; 2,60; 2,60; 1,65; 1,65
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,30; 2,30; 3,50; 3,50	2,30; 2,30; 3,50; 3,50
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,83; 1,05	0,83; 0,15
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,89; 2,04; 1,06; 2,28; 1,46; 2,04	0,89; 2,04; 1,06; 2,28; 1,46; 0,83
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	4,50; 4,50; 2,30	4,50; 4,50; 2,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,770	0,980

2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,670	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,970
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	736,42	736,42
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53,77	33,11
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	8,44	8,44
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	343,25	177,66
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	665,34	203,86
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	67,82	76,71
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	181,41	93,89
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do	351,64	107,74

	ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]		
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	37,45	35,53
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	12260,20
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	58,52	24,12
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	12260,20
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,24	1,12
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	7,23	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	558209,77	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	61,73
Planowane koszty całkowite [zł]	656717,37	Premia termomodernizacyjna [zł]	40379,39
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	20189,70		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - 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-TERMOCAD PRO 7.4

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

98508 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

558210 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2451,27 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1472,85 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	927,86 m ²

Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	373,40 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,48 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	308,00 m ²
Ilość mieszkań	-	10,00
Ilość mieszkańców	-	18,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,96; 0,96; 1,17; 1,17; 1,17; 1,17	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,11	W/(m ² •K)
Okna	5,50; 5,50; 2,60; 1,65; 1,65; 1,65; 5,50; 2,60; 1,65; 2,60; 2,60; 2,60; 1,65; 1,65	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,30; 2,30; 3,50; 3,50	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	0,83; 1,05	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,70	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	0,89; 2,04; 1,06; 2,28; 1,46; 2,04	W/(m ² •K)
Drzwi wewnętrzne	4,50; 4,50; 2,30	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	37,45 zł/GJ	35,53 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	12260,20 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	166,15 zł/GJ	35,53 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	12260,20 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	7,23 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Piece kaflowe	$\eta_{H,a} = 0,770$

	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe	$\eta_{H,e} = 0,670$
Akumulacja 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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,516
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
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		
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,768
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	736,42	
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 zewnętrzna 0,67 m	Nie podlega termomodernizacji

Strop wewnętrzny	Nie podlega termomodernizacji
Strop wewnętrzny SNNP	Nie podlega termomodernizacji
Podłoga na gruncie	Nie podlega termomodernizacji
Strop wewnętrzny SPNOP	Strop SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem - zbudowany w formie stropu na belkach drewnianych ze ślepym pułapem, wypełniony gliniastą polepą z dodatkiem popiołów lotnych (ubijaną) i wyłożony od strony nieogrzewanego poddasza ceglami austriackimi pełnymi na płask. Otynkowany jednostronnie od wewnątrz tynkiem cementowo - wapiennym. W stropie SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem brak znaczących pęknięć, stan stropu SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem ocenia się na pozytywny. Strop SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu stropu SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem wełną mineralną o grubości 0,21 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,036 [W/mK] oraz zabezpieczeniu jej od strony nieogrzewanego poddasza warstwą płyt OSB.
Ściana wewnętrzna 0,67 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 0,18 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna 0,53 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m zbudowana z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej (nieocieplona). Otynkowana obustronnie. W ścianie widoczne miejscowe spękania i ubytki tynku, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m nie spełnia wymagań WT 2017 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany zewnętrznej SZDOMP 0,53 m od wewnątrz warstwą Multiporu o grubości 0,14 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,042 [W/mK], zastosowaniu tynku cienkowarstwowego gładkiego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podzbrojonego siatką z włókna szklanego oraz od zewnątrz warstwą tynku ciepłochronnego o grubości 0,04 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,090 [W/mK].
Ściana wewnętrzna 0,53 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 0,14 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana wewnętrzna 0,33 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m zbudowana z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej (nieocieplona). Otynkowana obustronnie. W ścianie widoczne miejscowe spękania i ubytki tynku, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany wewnętrznej SWDO 0,18 m od wewnątrz warstwą Multiporu o grubości 0,03 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku cienkowarstwowego gładkiego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podzbrojonego siatką z włókna szklanego.
Ściana zewnętrzna 0,53 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna SZDOMPBTC 0,53 m	Ściana zewnętrzna SZDOMPBTC 0,53 m zbudowana z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo - wapiennej (nieocieplona). Otynkowana obustronnie. W ścianie widoczne miejscowe spękania i ubytki tynku, stan ściany

	ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna SZDOMPBTC 0,53 m nie spełnia wymagań WT 2017 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany zewnętrznej SZDOMPBTC 0,53 m od wewnątrz warstwą Multiporu o grubości 0,15 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku cienkowarstwowego gładkiego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podbrojonego siatką z włókna szklanego.
Okno zewnętrzne OZ1 sklep 1,01 m x 1,47 m - okno PCW	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne DW 0,90 m x 2,00 m	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 4 1,00 m x 1,25 m - okno PCW	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ sklep 1,25 m x 1,25 m - okno PCW	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ3 0,90 m x 2,00 m - drzwi PCW	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare	Okno zewnętrzne 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno PCW	Okno zewnętrzne 1,51 m x 1,47 m - okno PCW charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare	Okno zewnętrzne 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ2 0,90 m x 2,00 m - drzwi drewniane stare	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ7 0,40 m x 0,66 m - okno drewniane stare	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ6 0,46 m x 0,93 m - okno drewniane stare	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne DW 0,80 m x 2,00 m	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne DW 0,90 m x 2,00 m	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ5	Nie podlega termomodernizacji

1,05 m x 2,55 m - drzwi drewniane	
Okno zewnętrzne OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno PCW	Okno zewnętrzne 1,01 m x 1,47 m - okno PCW charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi c_r i c_m (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
System grzewczy	Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą pieców kaflowych. Ogrzewanie pomieszczeń mało efektywne energetycznie i ekologicznie, ze względu na niską sprawność całkowitą podlega termomodernizacji
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa wytwarzana w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych. Ze względu na wysoką cenę za 1 GJ energii cieplnej wytwarzanej z prądu elektrycznego z sieci elektroenergetycznej i aspekt ekologiczny c.w.u. podlega termomodernizacji

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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 Strop wewnętrzny SPNOP		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna 036, $\lambda= 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	273,65m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	235,00m ²	
Stopniodni: 5737,91 dzień·K/rok	$t_{wo}= 17,85$ °C	$t_{zo}= -8,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	37,45	35,53	35,53	35,53
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	12260,20	12260,20	12260,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,046	0,147	0,141	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,96	6,79	7,07	7,34
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,83	6,11	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	141,90	19,98	19,20	18,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0074	0,0010	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4450,98	4484,91	4516,28
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	320,00	330,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	92496,00	95386,50	98277,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,78	21,27	21,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 92496,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,78 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja stropu SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	10,10 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	10,10 m²	
Stopniodni: 2664,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 8,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	37,45	35,53	35,53	35,53
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	12260,20	12260,20	12260,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	3	4	5
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,035	0,829	0,693	0,595
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,49	1,21	1,44	1,68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	0,71	0,95	1,19
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,73	1,93	1,61	1,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	93,90	107,65	117,50
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	280,00	330,00	380,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	3479,51	4100,85	4722,19
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,05	38,10	40,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3479,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 3 cm
Informacje uzupełniające:
Termomodernizacja ściany wewnętrznej SWDO o grubości 0,18 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	172,14 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	172,14 m ²	
Stopniodni: 3563,37 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,76$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	37,45	35,53	35,53
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	12260,20	12260,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,168	0,226	0,214
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	4,43	4,67
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,57	3,81
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	61,92	11,97	11,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0080	0,0015	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1666,10	1699,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	330,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	69872,88	71990,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,94	42,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 69872,88 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,94 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm
Informacje uzupełniające:
Termomodernizacja ściany zewnętrznej SZDOMPBTC o grubości 0,53 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 0,042 - 0,14 m oraz tynk ciepłochronny 0,09 - 0,04 m, $\lambda = 0,048$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	120,14 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	120,14 m ²	
Stopniodni: 3616,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	37,45	35,53	35,53
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	12260,20	12260,20
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,168	0,217	0,208
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	4,61	4,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,75	3,96
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	43,86	8,15	7,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1199,50	1218,67
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	440,00	450,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	65020,90	66498,65
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,21	54,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 65020,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej SZDOMP o grubości 0,53 m

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 OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **99,10 m³/h**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **17,76m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **17,76m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **17,76m²**
 Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
 Stopniodni: **3616,70 dzień•K/rok** $\theta_i = 20,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -20,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	37,45	35,53	35,53
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	12260,20	12260,20
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	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,79	11,04	10,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0037	0,0020	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	243,81	258,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1900,00	2800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	41499,51	61157,17
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	170,21	236,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 41499,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 170,21 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **114,57 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **20,79m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **20,79m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **20,79m²**
 Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $cr = 1,0$, $cw = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3303,94** dzień•K/rok $\theta_i = 18,59$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oплата za 1 GJ zł/GJ	37,45	35,53	35,53
Oплата za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	12260,20	12260,20
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	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	26,45	11,77	11,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0041	0,0022	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	244,98	261,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1900,00	2800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	48576,41	71586,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	198,29	273,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48576,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 198,29 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **24,25** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,44m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,44m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,44m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3616,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	37,45	35,53	35,53
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	12260,20	12260,20
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	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,650	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,88	2,76	2,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12,64	16,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1900,00	2800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10374,88	15289,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	820,61	931,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10374,88 zł
 Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 820,61 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,51 m x 1,47 m - okno PCW nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **74,12** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **13,36m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **13,36m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **13,36m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3616,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	37,45	35,53
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	12260,20
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,650	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,69	8,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	35,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	31227,70
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	871,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31227,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 871,79 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,01 m x 1,47 m - okno PCW nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_t	[m ²]	525,59	525,59
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	4,60	4,60
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,96	0,97
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	67,82	76,71
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	8,44	8,44

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	166,15	35,53
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	12260,20
Inne koszty, abonament	[zł]	7,23	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	7387,71
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	56723,20
SPBT	[lat]	---	7,68

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

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Licznik ciepła	5547,30
Płytowy wymiennik ciepła	1476,00
Obudowa płytowego wymiennika ciepła	129,15
Zestaw pompowy, armatura	1845,00
Zawór regulacyjny z siłownikiem trójstawnym	1845,00
Dodatkowa armatura i orurowanie, prace demontażowe i montażowe oraz wykończeniowe	15375,00
Wyliczenie i regulacja instalacji c.w.u.	3303,17
Projekt instalacji c.w.u.	3933,54
Prace izolacyjne	5500,22
Zamontowanie rurociągów	17399,83

Czujnik temperatury	369,00
---	---
Suma:	56723,20

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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]		37,45	35,53
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]		0,00	12260,20
Inne koszty, abonament [zł]		0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]		343,25	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]		0,0538	
Sprawność systemu grzewczego		0,516	0,828
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/a]		---	3011,22
Koszt modernizacji [zł]		---	211476,14
SPBT [lat]		---	70,23

Informacje uzupełniające:

Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą pieców kaflowych. Ogrzewanie pomieszczeń mało efektywne energetycznie i ekologicznie, ze względu na niską sprawność całkowitą podlega termomodernizacji

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,980
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,828

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Licznik ciepła	5547,30
Płytowy wymiennik ciepła	2952,00
Obudowa płytowego wymiennika ciepła	258,30
Zestaw pompowy, armatura	3690,00
Sterownik pogodowy	1599,00
Czujnik temperatury	369,00
Zawór regulacyjny z siłownikiem trójstawnym	3690,00
Dodatkowa armatura i orurowanie, prace demontażowe i montażowe oraz wykończeniowe	61500,00
Zawór i głowica termostatyczna o zakresie proporcjonalności P-2K	13284,00
Zamontowanie grzejników	29889,00
Zamontowanie odpowietrzników automatycznych	1191,87
Zamontowanie zaworów różnicy ciśnień	6126,63
Zamontowanie zaworów podpionowych	2467,38
Zamontowanie zaworów powrotnych	2105,51
Zamontowanie sprzęgła hydraulicznego	12300,00
Wyliczenie i regulacja instalacji c.o.	1361,61
Projekt instalacji c.o.	8789,58
Prace antykorozyjne i izolacyjne	6750,26
Zamontowanie rurociągów	34999,65
Prace demontażowe	12605,04
Suma:	211476,14

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...

Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...
--	-----

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

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20 zł	7,68
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00 zł	20,78
3.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51 zł	37,05
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88 zł	41,94
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	65020,90 zł	54,21
6.	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	41499,51 zł	170,21
7.	Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	48576,41 zł	198,29
8.	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'	10374,88 zł	820,61
9.	Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'	31227,70 zł	871,79
10.	Audyt energetyczny	2000,00 zł	---
11.	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14	70,23

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	65020,90

6	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	41499,51
7	Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	48576,41
8	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'	10374,88
9	Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'	31227,70
10	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
11	Audyt energetyczny	2000,00
12	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		656717,37

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	65020,90
6	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	41499,51
7	Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	48576,41
8	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'	10374,88
9	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
10	Audyt energetyczny	2000,00
11	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		625489,68

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	65020,90

6	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	41499,51
7	Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	48576,41
8	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
9	Audyt energetyczny	2000,00
10	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		615114,80

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	65020,90
6	Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'	41499,51
7	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
8	Audyt energetyczny	2000,00
9	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		566538,38

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	65020,90
6	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
7	Audyt energetyczny	2000,00
8	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		525038,87

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m	69872,88
5	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
6	Audyt energetyczny	2000,00
7	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		460017,97

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m	3479,51
4	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
5	Audyt energetyczny	2000,00
6	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		390145,08

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP	92496,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
4	Audyt energetyczny	2000,00
5	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		386665,58

Wariant 9		
-----------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	56723,20
2	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
3	Audyt energetyczny	2000,00
4	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		294169,58

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	211476,14
2	Audyt energetyczny	2000,00
3	Ze względów estetycznych należy docieplić tynkiem ciepłochronnym 129,92 metrów kwadratowych elewacji.	23970,24
Całkowity koszt		237446,38

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	0,0538	343,25	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	38,65	0,48
1	0,0331	177,66	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	26,74	0,48
2	0,0335	180,80	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	26,74	0,48
3	0,0336	181,85	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	26,74	0,48
4	0,0350	192,44	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	26,75	0,48
5	0,0362	202,04	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	26,75	0,48
6	0,0408	238,98	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	29,85	0,48
7	0,0473	291,89	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	34,23	0,48
8	0,0473	292,82	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	34,33	0,48
9	0,0538	343,25	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	38,65	0,48
10	0,0538	343,25	17,55	525,59	1472,85	2451,27	1472,85	38,65	0,48

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	343,25 0,0538	67,82 0,0084	0,52	1,00	1,00	733,16	36272,02	---	---
1	177,66 0,0331	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	280,57	16082,32	20189,70	55,66
2	180,80 0,0335	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	284,18	16269,58	20002,44	55,15
3	181,85 0,0336	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	285,38	16331,86	19940,17	54,97
4	192,44 0,0350	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	297,53	16967,02	19305,00	53,22
5	202,04 0,0362	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	308,55	17536,21	18735,82	51,65
6	238,98 0,0408	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	350,93	19714,48	16557,54	45,65
7	291,89 0,0473	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	411,65	22820,87	13451,15	37,08
8	292,82 0,0473	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	412,72	22858,88	13413,14	36,98
9	343,25 0,0538	76,71 0,0084	0,83	1,00	0,95	470,58	25873,09	10398,93	28,67
10	343,25 0,0538	67,82 0,0084	0,83	1,00	0,95	461,69	33260,80	3011,22	8,30

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	656717,37 zł	20189,70	61,73%	98507,60 558209,7 7	15,00% 85,00%	111641,9 5	105074,7 8	40379,3 9
2	625489,68 zł	20002,44	61,24%	98507,60 526982,0 8	15,75% 84,25%	105396,4 2	100078,3 5	40004,8 9
3	615114,80 zł	19940,17	61,07%	98507,60 516607,2 0	16,01% 83,99%	103321,4 4	98418,37	39880,3 3
4	566538,38 zł	19305,00	59,42%	98507,60 468030,7 8	17,39% 82,61%	93606,16	90646,14	38610,0 1
5	525038,87 zł	18735,82	57,91%	98507,60 426531,2 7	18,76% 81,24%	85306,25	84006,22	37471,6 3
6	460017,97 zł	16557,54	52,13%	98507,60 361510,3 7	21,41% 78,59%	72302,07	73602,87	33115,0 7
7	390145,08 zł	13451,15	43,85%	98507,60 291637,4 8	25,25% 74,75%	58327,50	62423,21	26902,3 0
8	386665,58 zł	13413,14	43,71%	98507,60 288157,9 8	25,48% 74,52%	57631,60	61866,49	26826,2 9
9	294169,58 zł	10398,93	35,81%	98507,60 195661,9 8	33,49% 66,51%	39132,40	47067,13	20797,8 6
10	237446,38 zł	3011,22	37,03%	98507,60 138938,7 8	41,49% 58,51%	27787,76	37991,42	6022,44

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 98507,60 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	656717,37 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	98507,60 zł		
- planowana kwota kredytu	---	558209,77 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	40379,39 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	20189,70 zł	tj.	55,66 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny SPNOP**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 036

Uwagi:

Termomodernizacja stropu SPNOP pod nieogrzewanym poddaszem

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna SWDO 0,18 m**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 3 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany wewnętrznej SWDO o grubości 0,18 m

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej SZDOMPBTC o grubości 0,53 m

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZDOMP 0,53 m**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 0,042 - 0,14 m oraz tynk ciepłochronny 0,09 - 0,04 m

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej SZDOMP o grubości 0,53 m

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,51 m x 1,47 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane stare 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,01 m x 1,47 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ2 1,51 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,51 m x 1,47 m - okno PCW nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ1 1,01 m x 1,47 m - okno PCW 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,01 m x 1,47 m - okno PCW nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Licznik ciepła
2. Płytowy wymiennik ciepła
3. Obudowa płytowego wymiennika ciepła
4. Zestaw pompowy, armatura
5. Zawór regulacyjny z siłownikiem trójstawnym
6. Dodatkowa armatura i orurowanie, prace demontażowe i montażowe oraz wykończeniowe
7. Wyliczenie i regulacja instalacji c.w.u.
8. Projekt instalacji c.w.u.
9. Prace izolacyjne
10. Zamontowanie rurociągów
11. Czujnik temperatury

Uwagi:

Ciepła woda użytkowa wytwarzana w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych. Ze względu na wysoką cenę za 1 GJ energii cieplnej wytwarzanej z prądu elektrycznego z sieci elektroenergetycznej i aspekt ekologiczny c.w.u. podlega termomodernizacji

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Licznik ciepła
2. Płyty wymiennik ciepła
3. Obudowa płytowego wymiennika ciepła
4. Zestaw pompowy, armatura
5. Sterownik pogodowy
6. Czujnik temperatury
7. Zawór regulacyjny z silownikiem trójstawnym
8. Dodatkowa armatura i orurowanie, prace demontażowe i montażowe oraz wykończeniowe
9. Zawór i głowica termostaticzna o zakresie proporcjonalności P-2K
10. Zamontowanie grzejników
11. Zamontowanie odpowietrzników automatycznych
12. Zamontowanie zaworów różnicy ciśnień
13. Zamontowanie zaworów podpionowych
14. Zamontowanie zaworów powrotnych
15. Zamontowanie sprzęgła hydraulicznego
16. Wyliczenie i regulacja instalacji c.o.
17. Projekt instalacji c.o.
18. Prace antykorozyjne i izolacyjne
19. Zamontowanie rurociągów
20. Prace demontażowe

Uwagi:

Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą pieców kaflowych. Ogrzewanie pomieszczeń mało efektywne energetycznie i ekologicznie, ze względu na niską sprawność całkowitą podlega termomodernizacji