

Audyt energetyczny budynku

Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej, Długa 42, 42-110 Więcki

Audyt Energetyczny Budynku

Długa 42
42-110 Więcki
Powiat Kłobucki
województwo: śląskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Długa, nr: 42 kod: 42-110 miejscowość: Więcki powiat: Powiat Kłobucki województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Pracownia Architektoniczna "ARCHIT" Małgorzata Gołąbek, Al.NMP 71 lok.7, 42-217 Częstochowa			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Aleksandra Olas, upr. bud SLK/7515/PWBS/18			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Częstochowa		data wykonania opracowania: grudzień 2020	
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 28	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 32	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 33	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 34	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 35	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 36	
ZAŁĄCZNIKI		str. 37	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 37	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 38	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 41	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 42	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 52	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1993.30	1993.30
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	334,70	334,70
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	297.40	297.40
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	12	12
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	ogrzewanie elektryczne	ogrzewanie elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	ogrzewanie elektryczne	ogrzewanie elektryczne
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.61	0.61
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	0.321	0.115
2	ściany fundamentowe	1.124	0.198
3	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	0.494	0.293
4	ściany zew. garażu - styropian	0.321	0.115
5	ściana zew. garażu - wełna	0.321	0.115
6	strop nad ostatnią kondygnacją	1.545	0.114
7	docieplenie posadzek -garaż	1.291	0.281
8	docieplenie posadzki strefa 2	1.098	0.271
9	okna	2.000	0.900
10	drzwi	2.000	1.300
11	brama garażowa	1.300	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.91	0.91
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.65
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ściennne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	381.99	381.99
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.40	0.40
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6. Charakterystyka energetyczna budynku				
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.91	20.79	
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89	0.89	
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	219.13	42.20	
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196.41	37.83	
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21	16.21	
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-	
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-	
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	204.68	39.42	
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	183.46	35.33	
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	83.33	83.33	
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	132.94	132.94	
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	15.83	15.83	
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	132.94	132.94	
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	4.58	0.89	
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	2.28	2.28	
7	Inne [zł]	83.33	83.33	
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana kwota kredytu [zł]		363664.67	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74.46
Planowane koszty całkowite [zł]		363664.67	Premia termomodernizacyjna [zł]	26439.30
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			13219.65	
8.Inne				
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 9,18 kW.				
Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.				

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

** Uo_{ze} [%] 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. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- projekt budowlany - inwentaryzacja budynku

opracowanie grudzień 2020, projektant mgr inż. arch.Małgorzata Gołąbek

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
 2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
 3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
 5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
 6. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
 8. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.
-
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.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

technologia tradycyjna, murowana z piano-gazo-betonu w części cokołowej z pustaków żużlobetonowych

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	docieplenie ścian
docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną
ściany zew. garażu - styropian	ściany zew. garażu - styropian
ściana zew. garażu - wełna	ściana zew. garażu - wełna

Dach / stropodach

strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją
--------------------------------	---

Podłoga

docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzki strefa 2
docieplenie posadzek -garaż	docieplenie posadzek
ściany fundamentowe	ściany fundamentowe

Stolarka otworowa

okna	okna
drzwi	drzwi zew.
brama garażowa	brama garażowa

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku**Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	219.13
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)]	204.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	183.46

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	83.33
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	132.94
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	15.83
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	132.94
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.58
Opłata abonamentowa [zł]	2.28
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	83.33

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

system ogrzewania elektrycznego pozostaje bez zmian nie wymaga wymiany z uwagi na wystarczające sprawności wytwarzania oraz planowany montaż instalacji PV

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.90

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

system przygotowania c.w.u w oparciu o elektryczne ogrzewanie nie wymaga wymiany z uwagi na wystarczające sprawności wytwarzania oraz planowany montaż instalacji PV

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.50

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

wentylacja grawitacyjna bez zmian nie wymaga

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Planuje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS Fasada $\lambda 0,036$ gr. 20cm. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej. Wymiana rynien i rur spustowych i obróbek blacharskich	przegrody nie spełniają wymagań WT2021
ściany fundamentowe	należy odkopać ściany fundamentowe, osuszyć i uzupełnić izolacją pionową przeciwwilgociową oraz termiczną ze styropianu twardego EPS $\lambda 0,036$ gr. 15 cm do poziomu przemarzania (-1,00m), którą należy pokryć warstwą kleju na siatce oraz zasypać piaskiem zagęszczonym i żwirem. Warstwa wykończeniowa cokołu powyżej terenu proponowana jest jako tynk mozaikowy Po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych należy wykonać opaskę wokół budynku szerokości ok. 70 cm z kostki betonowej	ściany nie spełniają warunków WT2021
docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	Ocieplenie ścian wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami nieogrzewanymi i ogrzewanymi. tj garażem a zapleczem kuchni i szatnią oraz salą wielofunkcyjną i jej magazynem izolacją termiczną ze styropianu twardego EPS $\lambda 0,036$ gr. 5 cm	z uwagi na straty pomiędzy nieogrzewanym garażem a strefą ogrzewaną istnieje konieczność docieplenia
ściany zew. garażu - styropian	Planuje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS Fasada $\lambda 0,036$ gr. 20cm. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej	z uwagi na konieczność prac elewacyjnych na całym budynku zachodzi konieczność docieplenia ścian garażu
ściana zew. garażu - wełna	Planuje się docieplenie twardą wełną mineralną przeznaczoną do fasad o parametrach równoważnych projektowanemu styropianowi. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej	konieczność docieplenia
strop nad ostatnią kondygnacją	strop nad kondygnacją przyziemia należy ocieplić wełną mineralną gr. 30 cm $\lambda 0,037$. Wełnę z obydwu stron należy zabezpieczyć folią paroszczelną od strony stropu i membraną przeciwwiatrową od strony pustki powietrznej. W celu zapewnienia dostępu do elementów konstrukcyjnych dachu należy wykonać pomost techniczny z płyty OSB 24 mm na ruszcie układanym krzyżowo	przegroda nie spełnia wymagań WT2021
docieplenie posadzek - garaż	Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i termicznej posadzki wiąże się ze skuciem istniejących posadzek oraz warstw podposadzkowych do poziomu pozwalającego na pracach odtworzeniowych z uzupełnieniem o wymagane warstwy przeciwwilgociowe i cieplne w tym: ułożenie płyty betonowej 10cm na warstwie ubitego piasku stabilizowanego, hydroizolacji z papy termozgrzewalnej, min. 10cm styropianu XPS, oraz warstwy wyrównawczej.	istnieje konieczność docieplenia z uwagi na wysoki współczynnik U
docieplenie posadzki strefa 2	Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i termicznej posadzki wiąże się ze skuciem istniejących posadzek oraz warstw podposadzkowych do poziomu pozwalającego na pracach odtworzeniowych z uzupełnieniem o wymagane warstwy przeciwwilgociowe i cieplne w tym: ułożenie płyty betonowej 10cm na warstwie ubitego piasku stabilizowanego, hydroizolacji z papy termozgrzewalnej, min. 10cm styropianu XPS, oraz warstwy wyrównawczej jako płyta cementowa 5cm pod posadzkę z płytek gresowych.	konieczność docieplenia
okna	Stolarka okienna i drzwiowa z PCV – okna - profile 5-komorowe wyposażona w nawiewniki higrosterowalne. Szyby w drzwiach zabezpieczone przed stłuczeniem.	konieczność wymiany okien

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

okna	Stolarka okienna i drzwiowa z PCV – okna - profile 5-komorowe wyposażona w nawiewniki higrosterowalne Szyby w drzwiach zabezpieczone przed stłuczeniem.	konieczność wymiany okien
drzwi	Drzwi zewnętrzne wyposażone w samozamykacz	drzwi nie spełniają warunków WT2021
drzwi	Drzwi zewnętrzne wyposażone w samozamykacz	drzwi nie spełniają warunków WT2021
brama garażowa	Nie przewiduje się termomodernizacji	istniejąca brama garażowa nie wymaga wymiany
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ**6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

strop nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	316.10 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	316.10 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	strop nad kondygnacją przyziemia należy ocieplić wełną mineralną gr. 30 cm $\lambda 0,037$. Wełnę z obydwu stron należy zabezpieczyć folią paroszczelną od strony stropu i membraną przeciwwiatrową od strony pustki powietrznej. W celu zapewnienia dostępu do elementów konstrukcyjnych dachu należy wykonać pomost techniczny z płyty OSB 24 mm na ruszcie układanym krzyżowo
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.30 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	70.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.30	0.35	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	8.108	9.459	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.647	8.756	10.107	-	-	-
U	[W/(m² K)]	1.545	0.11	0.10	-	-	-
Q	[GJ]	157.01	11.63	10.08	-	-	-
q	[MW]	0.0195	0.0014	0.0013	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	12143.13	12273.03	-	-	-
N	[zł]	-	22127.00	25288.00	-	-	-
SPBT	[lata]	-	1.82	2.06	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	1.82 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	12143.13 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	22127.00 [zł]

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

Uzasadnienie

dobrana grubość spełnia wymogi WT2021

Uwagi audytora

brak

ściany fundamentowe

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	107.84 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	107.84 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	należy odkopać ściany fundamentowe , osuszyć i uzupełnić izolacją pionową przeciwwilgociową oraz termiczną ze styropianu twardego EPS -lambda 0,036 gr. 15 cm do poziomu przemarzania (-1,00m), którą należy pokryć warstwą kleju na siatce oraz zasypać piaskiem zagęszczonym i żwirem. Warstwa wykończeniowa cokołu powyżej terenu proponowana jest jako tynk mozaikowy Po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych należy wykonać opaskę wokół budynku szerokości ok. 70 cm z kostki betonowej
Materiał izolacyjny	styropian twardy EPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	326.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.167	4.444	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.890	5.057	5.334	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.124	0.20	0.19	-	-	-
Q	[GJ]	39.05	6.87	6.51	-	-	-
q	[MW]	0.0048	0.0009	0.0008	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2687.85	2717.73	-	-	-
N	[zł]	-	35155.84	43136.00	-	-	-
SPBT	[lata]	-	13.08	15.87	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	13.08 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2687.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	35155.84 [zł]

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

Uzasadnienie

przyjęta grubość zapewnia uzyskanie wymaganych wartości współczynnika przenikania

Uwagi audytora

brak

docieplenie posadzki strefa 2

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	265.87 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	265.87 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i termicznej posadzki wiąże się ze skuciem istniejących posadzek oraz warstw podposadzkowych do poziomu pozwalającego na pracach odtworzeniowych z uzupełnieniem o wymagane warstwy przeciwwilgociowe i cieplne w tym : ułożenie płyty betonowej 10cm na warstwie ubitego piasku stabilizowanego, hydroizolacji z papy termozgrzewalnej, min. 10cm styropianu XPS, oraz warstwy wyrównawczej jako płyta cementowa 5cm pod posadzkę z płytek gresowych.
Materiał izolacyjny	styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.10 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	612.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.778	3.333	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.910	3.688	4.244	-	-	-
U	[W/(m² K)]	1.098	0.27	0.24	-	-	-
Q	[GJ]	94.08	23.22	20.18	-	-	-
q	[MW]	0.0117	0.0029	0.0025	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5918.30	6172.24	-	-	-
N	[zł]	-	162712.44	172815.50	-	-	-
SPBT	[lata]	-	27.49	28.00	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	27.49 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5918.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	162712.44 [zł]

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

Uzasadnienie

dobrana grubość zapewnia odpowiedni współ.

Uwagi audytora

brak

docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	42.63 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	42.63 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami nieogrzewanymi i ogrzewanymi. tj garażem a zapleczem kuchni i szatnią oraz sala wielofunkcyjną i jej magazynem izolacją termiczną ze styropianu twardego EPS lambda 0,036 gr. 5 cm
Materiał izolacyjny	styropian twardy EPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	156.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	kosztorys

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.04	0.05	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.111	1.389	-	-	-
R	[(m² K)/W]	2.025	3.136	3.414	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.494	0.32	0.29	-	-	-
Q	[GJ]	6.78	4.38	4.02	-	-	-
q	[MW]	0.0008	0.0005	0.0005	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	200.76	230.53	-	-	-
N	[zł]	-	6394.50	6671.60	-	-	-
SPBT	[lata]	-	31.85	28.94	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	28.94 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	230.53 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	6671.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
dobrana grubość spełnia wymagania WT2021	
Uwagi audytora	
brak	

docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	247.08 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	247.08 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Planuje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS Fasada lambda 0,036 gr. 20cm. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej. Wymiana rynien i rur spustowych i obróbek blacharskich
Materiał izolacyjny	styropianem EPS Fasada
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	308.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	kosztorys

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.25	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.556	6.944	-	-	-
R	[(m² K)/W]	3.111	8.667	10.056	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.321	0.12	0.10	-	-	-
Q	[GJ]	27.07	9.18	7.92	-	-	-
q	[MW]	0.0034	0.0011	0.0010	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1494.23	1600.19	-	-	-
N	[zł]	-	76100.64	86478.00	-	-	-
SPBT	[lata]	-	50.93	54.04	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	50.93 [lata]
------	--------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1494.23 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	76100.64 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
dobrane docieplenie zapewnia izolacyjność zgodnie z wymogami WT2021	
Uwagi audytora	
brak	

docieplenie posadzek -garaż

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	46.40 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	46.40 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	399
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i termicznej posadzki wiąże się ze skuciem istniejących posadzek oraz warstw podposadzkowych do poziomu pozwalającego na pracach odtworzeniowych z uzupełnieniem o wymagane warstwy przeciwwilgociowe i cieplne w tym : ułożenie płyty betonowej 10cm na warstwie ubitego piasku stabilizowanego, hydroizolacji z papy termozgrzewalnej, min. 10cm styropianu XPS, oraz warstwy wyrównawczej .
Materiał izolacyjny	styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	269.7	162.4	18.6	-90	-49.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-41	-117.8	48	198.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	250.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.778	3.333	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.775	3.553	4.108	-	-	-
U	[W/(m² K)]	1.291	0.28	0.24	-	-	-
Q	[GJ]	2.06	0.45	0.39	-	-	-
q	[MW]	0.0015	0.0003	0.0003	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	136.32	141.47	-	-	-
N	[zł]	-	11600.00	12064.00	-	-	-
SPBT	[lata]	-	85.09	85.28	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	85.09 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	136.32 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11600.00 [zł]

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

Uzasadnienie

brak

Uwagi audytora

brak

ściany zew. garażu - styropian

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	18.68 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	18.68 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	399
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Planuje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS Fasada lambda 0,036 gr. 20cm. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej
Materiał izolacyjny	styropian EPS Fasada
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	269.7	162.4	18.6	-90	-49.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-41	-117.8	48	198.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	100.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.25	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.556	6.944	-	-	-
R	[(m² K)/W]	3.111	8.667	10.056	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.321	0.12	0.10	-	-	-
Q	[GJ]	0.21	0.07	0.06	-	-	-
q	[MW]	0.0002	0.0001	0.0000	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	11.21	12.07	-	-	-
N	[zł]	-	1868.00	2241.60	-	-	-
SPBT	[lata]	-	166.67	185.64	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	166.67 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11.21 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1868.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
brak	
Uwagi audytora	
brak	

ściana zew. garażu - wełna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	52.46 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	52.46 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	399
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Planuje się docieplenie twardą wełną mineralną przeznaczoną do fasad o parametrach równoważnych projektowanemu styropianowi. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej
Materiał izolacyjny	wełna mineralna fasadowa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	269.7	162.4	18.6	-90	-49.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-41	-117.8	48	198.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	221.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.25	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.556	6.944	-	-	-
R	[(m² K)/W]	3.111	8.667	10.056	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.321	0.12	0.10	-	-	-
Q	[GJ]	0.58	0.21	0.18	-	-	-
q	[MW]	0.0004	0.0002	0.0001	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	31.47	33.90	-	-	-
N	[zł]	-	11635.63	12852.70	-	-	-
SPBT	[lata]	-	369.79	379.14	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	369.79 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	31.47 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11635.63 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie brak	
Uwagi audytora brak	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	32.19 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	17.67 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3729

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Stolarka okienna i drzwiowa z PCV – okna - profile 5-komorowe wyposażona w nawiewniki higrosterowalne Szyby w drzwiach zabezpieczone przed stłuczeniem.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Stolarka okienna i drzwiowa z PCV – okna - profile 5-komorowe wyposażona w nawiewniki higrosterowalne Szyby w drzwiach zabezpieczone przed stłuczeniem.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	814.75	zł/m ²	32.19	26226.80
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.000	0.900	0.800	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.85	0.85	0.85	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.00	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	22.39	10.98	9.94	-
q	[MW]	0.0028	0.0014	0.0013	-
ΔQ	[zł/rok]	-	952.86	1039.48	-
N	[zł]	-	26226.80	32190.00	-
SPBT	[lata]	-	27.52	30.97	-

Wybrany wariant

SPBT	27.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	952.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	26226.80 [zł]
Uwagi audytora	
brak	

drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	11.84 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	7.07 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3729

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Drzwi zewnętrzne wyposażone w samozamykacz
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Drzwi zewnętrzne wyposażone w samozamykacz

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	808.00	zł/m ²	11.84	9566.72
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.000	1.300	1.100	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	1.00	-
l	[m]	16.40	16.40	16.40	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	8.23	5.56	4.80	-
q	[MW]	0.0011	0.0007	0.0006	-
ΔQ	[zł/rok]	-	223.03	286.75	-
N	[zł]	-	9566.72	13024.00	-
SPBT	[lata]	-	42.89	45.42	-

Wybrany wariant

SPBT	42.89 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	223.03 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9566.72 [zł]
Uwagi audytora brak	

6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	strop nad kondygnacją przyziemia należy ocieplić wełną mineralną gr. 30 cm $\lambda 0,037$. Wełnę z obydwu stron należy zabezpieczyć folią paroszczelną od strony stropu i membraną przeciwwiatrową od strony pustki powietrznej. W celu zapewnienia dostępu do elementów konstrukcyjnych dachu należy wykonać pomost techniczny z płyty OSB 24 mm na ruszcie układanym krzyżowo, wełna mineralna	22127.00	1.82
2	należy odkopać ściany fundamentowe, osuszyć i uzupełnić izolacją pionową przeciwwilgociową oraz termiczną ze styropianu twardego EPS $\lambda 0,036$ gr. 15 cm do poziomu przemarzania (-1,00m), którą należy pokryć warstwą kleju na siatce oraz zasypać piaskiem zagęszczonym i żwirem. Warstwa wykończeniowa cokołu powyżej terenu proponowana jest jako tynk mozaikowy Po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych należy wykonać opaskę wokół budynku szerokości ok. 70 cm z kostki betonowej, styropian twardy EPS	35155.84	13.08
3	Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i termicznej posadzki wiąże się ze skuciem istniejących posadzek oraz warstw podposadzkowych do poziomu pozwalającego na pracach odtworzeniowych z uzupełnieniem o wymagane warstwy przeciwwilgociowe i cieplne w tym: ułożenie płyty betonowej 10cm na warstwie ubitego piasku stabilizowanego, hydroizolacji z papy termozgrzewalnej, min. 10cm styropianu XPS, oraz warstwy wyrównawczej jako płyta cementowa 5cm pod posadzkę z płytek gresowych., styropian XPS	162712.44	27.49
4	Stołarka okienna i drzwiowa z PCV – okna - profile 5-komorowe wyposażona w nawiewniki higrosterowalne Szyby w drzwiach zabezpieczone przed stłuczeniem.	26226.80	27.52
5	Ocieplenie ścian wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami nieogrzewanymi i ogrzewanymi. tj garażem a zapleczem kuchni i szatnią oraz sala wielofunkcyjną i jej magazynem izolacją termiczną ze styropianu twardego EPS $\lambda 0,036$ gr. 5 cm, styropian twardy EPS	6671.60	28.94
6	Drzwi zewnętrzne wyposażone w samozamykacz	9566.72	42.89
7	Planuje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS Fasada $\lambda 0,036$ gr. 20cm. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej. Wymiana rynien i rur spustowych i obróbek blacharskich, styropianem EPS Fasada	76100.64	50.93
8	Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej i termicznej posadzki wiąże się ze skuciem istniejących posadzek oraz warstw podposadzkowych do poziomu pozwalającego na pracach odtworzeniowych z uzupełnieniem o wymagane warstwy przeciwwilgociowe i cieplne w tym: ułożenie płyty betonowej 10cm na warstwie ubitego piasku stabilizowanego, hydroizolacji z papy termozgrzewalnej, min. 10cm styropianu XPS, oraz warstwy wyrównawczej., styropian XPS	11600.00	85.09
9	Planuje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem EPS Fasada $\lambda 0,036$ gr. 20cm. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej, styropian EPS Fasada	1868.00	166.67
10	Planuje się docieplenie twardą wełną mineralną przeznaczoną do fasad o parametrach równoważnych projektowanemu styropianowi. Wykończenie elewacji silikonowym tynkiem cienkowarstwowym w kolorystyce uzgodnionej w dokumentacji projektowej, wełna mineralna fasadowa	11635.63	369.79

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.91$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.90$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku Długa 42, 42-110 Włóki

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	363664.67	13219.65	74.46	132196.50	72732.93	58186.35	26439.30
2	Wariant optymalizacyjny 2	352029.04	13175.96	74.22	131759.60	70405.81	56324.65	26351.92
3	Wariant optymalizacyjny 3	350161.04	13159.05	74.12	131590.50	70032.21	56025.77	26318.10
4	Wariant optymalizacyjny 4	338561.04	13159.17	74.12	131591.70	67712.21	54169.77	26318.34
5	Wariant optymalizacyjny 5	262460.40	11987.40	67.52	119874.00	52492.08	41993.66	23974.80
6	Wariant optymalizacyjny 6	252893.68	11817.76	66.57	118177.60	50578.74	40462.99	23635.52
7	Wariant optymalizacyjny 7	246222.08	11686.45	65.83	116864.50	49244.42	39395.53	23372.90
8	Wariant optymalizacyjny 8	219995.28	10856.71	61.16	108567.10	43999.06	35199.24	21713.42
9	Wariant optymalizacyjny 9	57282.84	10359.57	58.35	45826.27	11456.57	9165.25	20719.14
10	Wariant optymalizacyjny 10	22127.00	9959.34	56.10	17701.60	4425.40	3540.32	19918.68
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 363664.67 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 363664.67 zł Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
5	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wewnętrznej	28.94
6	drzwi	wymiana drzwi	42.89
7	docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	docieplenie ścian zewnętrznych	50.93
8	docieplenie posadzek -garaż	docieplenie posadzek	85.09
9	ściany zew. garażu - styropian	docieplenie ścian zew. garażu	166.67
10	ściana zew. garażu - wełna	docieplenie ściany garażu	369.79
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			20.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			42.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			39.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			35.51

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian - styropianem EPS Fasada ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Ściana zewnętrzna - północ, Ściana zewnętrzna - południe, Ściana zewnętrzna zachód	247.08 [m ²]	308.00 [zł/m ²]	76100.64
2	ściany fundamentowe - styropian twardy EPS ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana przylegająca do gruntu, Ściana przylegająca do gruntu	107.84 [m ²]	326.00 [zł/m ²]	35155.84
3	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną - styropian twardy EPS ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana wewnętrzna z garażem	42.63 [m ²]	156.50 [zł/m ²]	6671.60
4	ściany zew. garażu - styropian - styropian EPS Fasada ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Ściana zewnętrzna - północna, Ściana zewnętrzna - południe	18.68 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	1868.00
5	ściana zew. garażu - wełna - wełna mineralna fasadowa ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Ściana zewnętrzna - wschodnia	52.46 [m ²]	221.80 [zł/m ²]	11635.63
6	strop nad ostatnią kondygnacją - wełna mineralna ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.300 [m] strop nad ostatnią kondygnacją, strop nad ostatnią kondygnacją	316.10 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	22127.00
7	docieplenie posadzek -garaż - styropian XPS ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Podłoga zagłębiona	46.40 [m ²]	250.00 [zł/m ²]	11600.00
8	docieplenie posadzki strefa 2 - styropian XPS ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Podłoga na gruncie	265.87 [m ²]	612.00 [zł/m ²]	162712.44
9	okna - wymiana okien 0,9	32.19 [m ²]	814.75 [zł/m ²]	26226.80
10	drzwi - wymiana drzwi	11.84 [m ²]	808.00 [zł/m ²]	9566.72

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	83.33	132.94	2.28
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	83.33	132.94	2.28

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	83.33	132.94	2.28
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	83.33	132.94	2.28

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ_1

Nazwa przegrody		ściana zewnętrzna nr 1			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.321			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Ściana z dużych bloków beton. komórkowego (500) (bez tynku) tub na zaprawie o przewodności cieplnej równej przewodności cieplnej betonu komórkowego	0.5	0.17	840	500
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian		TAK		0.321	0.115
ściany zew. garażu - styropian		TAK		0.321	0.115

Symbol przegrody: SZ_2

Nazwa przegrody		ściana zewnętrzna nr 2 od strony wschodniej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.321			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Ściana z dużych bloków beton. komórkowego (500) (bez tynku) tub na zaprawie o przewodności cieplnej równej przewodności cieplnej betonu komórkowego	0.5	0.17	840	500
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściana zew. garażu - wełna		TAK		0.321	0.115

Symbol przegrody: SPG

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.124			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton z żużla paleniskowego (1200)	0.38	0.5	840	1200
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany fundamentowe		TAK		1.124	0.198

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.098			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.015	1.05	920	2000
2	Chudy beton	0.05	1.05	1000	1800
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
4	Piasek średni	0.1	0.4	840	1650
5	Grunt roślinny	0.3	0.9	1260	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
docieplenie posadzki strefa 2		TAK		1.098	0.271

Symbol przegrody: SDT_4

Nazwa przegrody		strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.545			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	dachówka betonowa	0.01	1.5	1000	2100
2	Powietrze	0.005	0.03	1008	1.23
3	Płyta o wiórach orientowanych (OSB)	0.024	0.13	1700	650
4	Membrana (EPDM)	0.0015	0.13	0	0
5	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.12	0.87	1000	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
strop nad ostatnią kondygnacją		TAK		1.545	0.114

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.291			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Chudy beton	0.08	1.05	1000	1800
2	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
3	Piasek i żwir	0.2	2	0	0
4	Grunt roślinny	0.3	0.9	1260	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
docieplenie posadzek -garaż		TAK		1.291	0.281

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: SW

Nazwa przegrody		Ściana wewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.494			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Ściana z dużych bloków beton. komórkowego (500) (bez tynku) tub na zaprawie o przewodności cieplnej równej przewodności cieplnej betonu komórkowego	0.3	0.17	840	500
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną		TAK	0.494	0.293	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok

Nazwa przegrody		Okno	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.7	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
okna	TAK	2.000	0.900

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Strefa: Garaż

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	45.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	188.74
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	5.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	14890.65

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściana zew. garażu - welna	Ściana zewnętrzna -wschodnia	52.46	52.46	0.321	16.862	2203.32
ściany zew. garażu - styropian	Ściana zewnętrzna -północna	3.18	15.50	0.321	12.303	133.64
ściany zew. garażu - styropian	Ściana zewnętrzna -południe	15.50	15.50	0.321	4.983	651.08
ściany fundamentowe	Ściana przylegająca do gruntu	25.80	25.80	0.652	-2.440	2600.56
docieplenie posadzek - garaż	Podłoga zagłębiona	46.40	46.40	0.339	-2.278	8352
strop nad ostatnią kondygnacją	strop nad ostatnią kondygnacją	45.24	45.24	1.545	69.878	950.04

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
brama garażowa	Brama garażowa	12.32	1.00	1.300	16.016

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ_1	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	14.1

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	54.29
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	5	5	5	5	5	5

Załączniki

θ_e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	133.42	133.42	133.42	133.42	133.42	133.42
C_m	[kJ/K]	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65
τ	[h]	31	31	31	31	31	31
a_H		3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07
$Q_{H,ht}$	[kWh]	894.16	538.42	61.67	-298.39	-1017.49	-1064.23
q_{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	172.61	155.9	172.61	167.04	172.61	167.04
Q_{sol}	[kWh]	-9.09	-8.73	-9.53	-9.99	-9.53	-8.19
$Q_{H,gn}$	[kWh]	163.52	147.17	163.08	157.05	163.08	158.85
γ_H		0.18	0.27	2.64	-0.53	-0.16	-0.15
$\eta_{H,gn}$		1	0.99	0.37	-1.9	-6.24	-6.7
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	730.64	392.72	1.33	0	0.13	0.07
L_H	[h]	744	572	11	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	5	5	5	5	5	5
θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	133.42	133.42	133.42	133.42	133.42	133.42
C_m	[kJ/K]	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65
τ	[h]	31	31	31	31	31	31
a_H		3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-1336.09	-1243.6	-815.58	-390.55	159.14	657.77
q_{int}	[W/m²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q_{int}	[kWh]	172.61	172.61	167.04	172.61	167.04	172.61
Q_{sol}	[kWh]	-9.6	-8.93	-9.8	-9.99	-9.32	-9.14
$Q_{H,gn}$	[kWh]	163.01	163.68	157.24	162.62	157.72	163.47
γ_H		-0.12	-0.13	-0.19	-0.42	0.99	0.25
$\eta_{H,gn}$		-8.2	-7.6	-5.19	-2.4	0.76	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.59	0.37	0.5	0	39.27	495.93
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					115.32		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					18.1		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					1661.55		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					1489.29		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przeogrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściana zew. garażu - wężna	Ściana zewnętrzna -wschodnia	52.46	52.46	0.115	6.053	2203.32
ściany zew. garażu - styropian	Ściana zewnętrzna -północna	3.18	15.50	0.115	11.647	133.64
ściany zew. garażu - styropian	Ściana zewnętrzna -południe	15.50	15.50	0.115	1.789	651.08

ZAŁĄCZNIKI

ściany fundamentowe	Ściana przylegająca do gruntu	25.80	25.80	0.155	-0.580	2600.56
docieplenie posadzek - garaż	Podłoga zagłębiona	46.40	46.40	0.169	-1.136	8352
strop nad ostatnią kondygnacją	strop nad ostatnią kondygnacją	45.24	45.24	0.114	5.167	950.04

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
brama garażowa	Brama garażowa	12.32	1.00	1.300	16.016

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]
SZ_1	W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.8	14.1

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	54.29
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	1.00

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	5	5	5	5	5	5
θ _e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	57.06	57.06	57.06	57.06	57.06	57.06
C _m	[kJ/K]	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65
τ	[h]	72.49	72.49	72.49	72.49	72.49	72.49
a _H		5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83
Q _{H,ht}	[kWh]	380.42	229.07	26.24	-126.95	-432.89	-452.78
q _{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q _{int}	[kWh]	172.61	155.9	172.61	167.04	172.61	167.04
Q _{sol}	[kWh]	-9.09	-8.73	-9.53	-9.99	-9.53	-8.19
Q _{H,gn}	[kWh]	163.52	147.17	163.08	157.05	163.08	158.85
γ _H		0.43	0.64	6.21	-1.24	-0.38	-0.35
η _{H,gn}		1	0.97	0.16	-0.81	-2.65	-2.85
Q _{H,nd,n}	[kWh]	216.9	86.32	0.15	0.26	0	0
L _H	[h]	744	352	0	555	522	503
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	5	5	5	5	5	5
θ _e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	57.06	57.06	57.06	57.06	57.06	57.06
C _m	[kJ/K]	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65	14890.65
τ	[h]	72.49	72.49	72.49	72.49	72.49	72.49
a _H		5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83
Q _{H,ht}	[kWh]	-568.44	-529.08	-346.99	-166.16	67.7	279.84
q _{int}	[W/m ²]	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Q _{int}	[kWh]	172.61	172.61	167.04	172.61	167.04	172.61
Q _{sol}	[kWh]	-9.6	-8.93	-9.8	-9.99	-9.32	-9.14
Q _{H,gn}	[kWh]	163.01	163.68	157.24	162.62	157.72	163.47
γ _H		-0.29	-0.31	-0.45	-0.98	2.33	0.58
η _{H,gn}		-3.49	-3.23	-2.21	-1.02	0.43	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0.46	0	0.51	0	0	119.64
L _H	[h]	514	516	510	560	22	454

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	38.96
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	18.1
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	424.24
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	380.25

Strefa: strefa ogrzewana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A _f [m ²]	251.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	774.42
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{i,H} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C _m [kJ/K]	93129

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Ściana zewnętrzna - północ	101.74	123.76	0.321	76.141	4272.98
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Ściana zewnętrzna - południe	103.55	123.76	0.321	68.804	4349.21
docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	Ściana wewnętrzna z garażem	42.63	42.63	0.494	16.844	1790.46
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Ściana zewnętrzna zachód	56.16	57.96	0.321	18.051	2358.72
ściany fundamentowe	Ściana przylegająca do gruntu	82.08	82.08	0.644	23.758	8273.33
docieplenie posadzki strefa 2	Podłoga na gruncie	265.87	265.87	0.344	41.099	48016.48
strop nad ostatnią kondygnacją	strop nad ostatnią kondygnacją	270.28	270.28	1.545	417.474	5675.88
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	

ZAŁĄCZNIKI

okna	O1	15.01	1.00	2.000	30.015		
okna	O2	2.17	1.00	2.000	4.350		
drzwi	DZ3	2.64	1.00	2.000	5.280		
drzwi	DZ2	2.20	1.00	2.000	4.400		
okna	O1	15.01	1.00	2.000	30.015		
drzwi	DZ4	5.20	1.00	2.000	10.400		
drzwi	DZ1	1.80	1.00	2.000	3.600		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]		
SZ_1		W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.8	54.3		
SZ_1		W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.8	44.4		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			299.02				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.60				
Czas użytkowania tuz [doba]			285.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.78				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	859.46	859.46	859.46	859.46	859.46	859.46
C_m	[kJ/K]	93129	93129	93129	93129	93129	93129
τ	[h]	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1
a_H		3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
QH,ht	[kWh]	15167.53	12007.46	9945.12	7388.99	3215.08	2620.86
q_int	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_int	[kWh]	1872.65	1691.42	1872.65	1812.24	1872.65	1812.24
Qsol	[kWh]	501.36	762.71	1241.47	1773.59	2261.53	2149.84
QH,gn	[kWh]	2374.01	2454.13	3114.12	3585.83	4134.18	3962.08
γH		0.16	0.2	0.31	0.49	1.29	1.51
ηH,gn		1	0.99	0.98	0.94	0.65	0.58
QH,nd,n	[kWh]	12793.52	9577.87	6893.28	4018.31	527.86	322.85
L_H	[h]	744	672	744	720	273	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	859.46	859.46	859.46	859.46	859.46	859.46
C _m	[kJ/K]	93129	93129	93129	93129	93129	93129
τ	[h]	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1
a _H		3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
Q _{H,ht}	[kWh]	1259.64	1826.48	4149.46	7123.02	10246.49	13681.28
q _{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	1872.65	1872.65	1812.24	1872.65	1812.24	1872.65
Q _{sol}	[kWh]	2251.34	1907.7	1458.67	1085.57	620.31	493.66
Q _{H,gn}	[kWh]	4123.99	3780.35	3270.91	2958.22	2432.55	2366.31
γ _H		3.27	2.07	0.79	0.42	0.24	0.17
η _{H,gn}		0.3	0.45	0.83	0.96	0.99	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	22.44	125.32	1434.6	4283.13	7838.27	11314.97
L _H	[h]	0	0	580	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	750.23
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	109.23
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	59152.42
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	53019.85

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Ściana zewnętrzna - północ	101.74	123.76	0.115	55.179	4272.98
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Ściana zewnętrzna - południe	103.55	123.76	0.115	47.468	4349.21
docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	Ściana wewnętrzna z garażem	42.63	42.63	0.293	9.991	1790.46
docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	Ściana zewnętrzna zachód	56.16	57.96	0.115	6.480	2358.72
ściany fundamentowe	Ściana przylegająca do gruntu	82.08	82.08	0.154	5.684	8273.33
docieplenie posadzki strefa 2	Podłoga na gruncie	265.87	265.87	0.170	20.337	48016.48
strop nad ostatnią kondygnacją	strop nad ostatnią kondygnacją	270.28	270.28	0.114	30.870	5675.88
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	
okna	O1	15.01	1.00	0.900	13.507	
okna	O2	2.17	1.00	0.900	1.957	
drzwi	DZ3	2.64	1.00	1.300	3.432	
drzwi	DZ2	2.20	1.00	1.300	2.860	
okna	O1	15.01	1.00	0.900	13.507	
drzwi	DZ4	5.20	1.00	1.300	6.760	
drzwi	DZ1	1.80	1.00	1.300	2.340	
Mostki cieplne						

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]		
SZ_1		W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.8	54.3		
SZ_1		W3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.8	44.4		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			299.02				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.60				
Czas użytkowania tuz [doba]			285.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.78				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	329.6	329.6	329.6	329.6	329.6	329.6
C_m	[kJ/K]	93129	93129	93129	93129	93129	93129
τ	[h]	78.49	78.49	78.49	78.49	78.49	78.49
a_H		6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23
QH,ht	[kWh]	5848.81	4620.47	3811.28	2822.86	1209.79	984.67
q_int	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_int	[kWh]	1872.65	1691.42	1872.65	1812.24	1872.65	1812.24
Q_sol	[kWh]	526.39	786.73	1267.63	1800.95	2287.56	2172.22
QH,gn	[kWh]	2399.04	2478.15	3140.28	3613.19	4160.21	3984.46
γH		0.41	0.54	0.82	1.28	3.44	4.05
ηH,gn		1	0.99	0.93	0.74	0.29	0.25
QH,nd,n	[kWh]	3449.77	2167.1	890.82	149.1	3.33	0
L_H	[h]	744	672	254	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	329.6	329.6	329.6	329.6	329.6	329.6
C_m	[kJ/K]	93129	93129	93129	93129	93129	93129
τ	[h]	78.49	78.49	78.49	78.49	78.49	78.49
a_H		6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23
QH,ht	[kWh]	473.25	686.21	1561.99	2719.23	3930	5266.91
q_int	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_int	[kWh]	1872.65	1872.65	1812.24	1872.65	1812.24	1872.65
Q_sol	[kWh]	2277.55	1932.1	1485.49	1112.93	645.89	518.8

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	4150.2	3804.75	3297.73	2985.58	2458.13	2391.45
γ_H		8.77	5.54	2.11	1.1	0.63	0.45
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.18	0.47	0.82	0.98	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16.73	1.36	12.06	271.05	1521.03	2875.46
L_H	[h]	0	0	0	0	596	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						220.37	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						109.23	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						11357.81	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						10180.3	

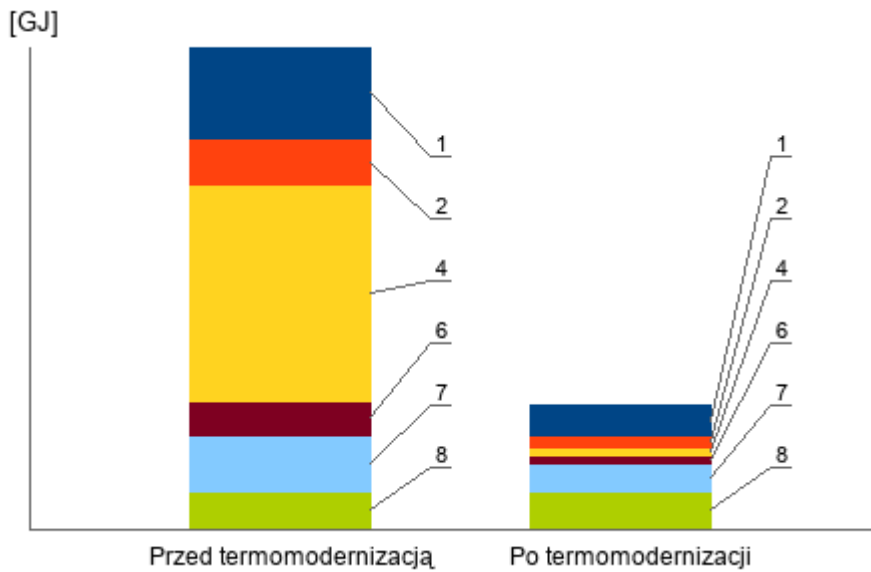
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	44.01	20.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	218.91	42.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196.22	38.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21	16.21

Rozkład zapotrzebowania na energię

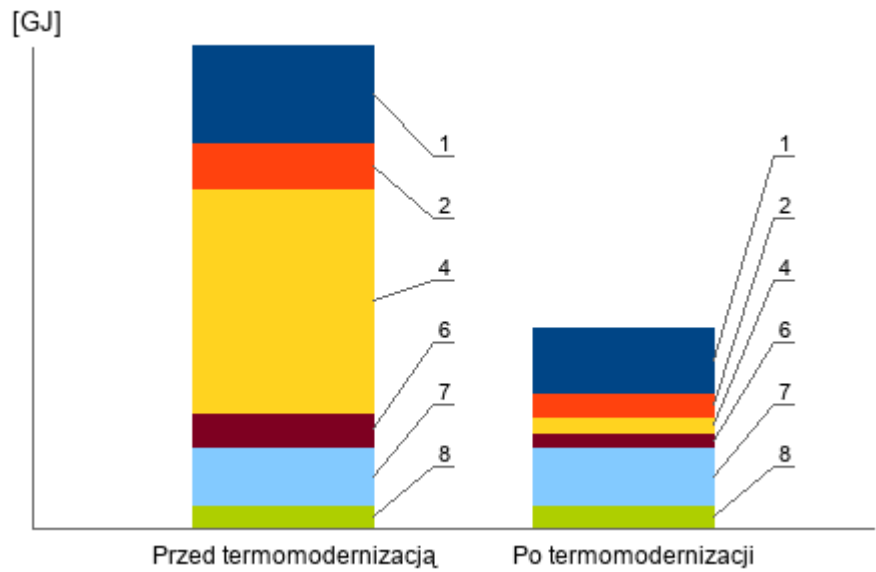
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	40.59	19.11	13.45	24.79
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	20.21	9.52	5.29	9.76
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	95.6	45	3.54	6.54
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	14.43	6.79	2.89	5.32
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	25.38	11.95	12.84	23.69
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.21	7.63	16.21	29.9
	Suma:	212.43	100.00	54.23	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	67.8	19.73	44.81	31.57
	[2] Straty przez przenikanie: okna	33.77	9.83	17.49	12.33
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	159.74	46.49	11.81	8.32
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	24.16	7.03	9.69	6.83
	[7] Straty przez wentylację	41.89	12.19	41.89	29.52
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.21	4.72	16.21	11.42
	Suma:	343.58	100.00	141.91	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
5	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wewnętrznej	28.94
6	drzwi	wymiana drzwi	42.89
7	docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	docieplenie ścian zewnętrznych	50.93
8	docieplenie posadzek -garaż	docieplenie posadzek	85.09
9	ściany zew. garażu - styropian	docieplenie ścian zew. garażu	166.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			21.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			42.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			40.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			36.00

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
5	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wewnętrznej	28.94
6	drzwi	wymiana drzwi	42.89
7	docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	docieplenie ścian zewnętrznych	50.93
8	docieplenie posadzek -garaż	docieplenie posadzek	85.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			21.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			43.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			40.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			36.18

ZALĄCZNIKI**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
5	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wewnętrznej	28.94
6	drzwi	wymiana drzwi	42.89
7	docieplenie ścian zewnętrznych strefa ogrzewana - styropian	docieplenie ścian zewnętrznych	50.93

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	43.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	38.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	40.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36.18

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
5	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wewnętrznej	28.94
6	drzwi	wymiana drzwi	42.89

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	23.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	58.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	52.75
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	54.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	49.27

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49

ZAŁĄCZNIKI

4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
5	docieplenie ściany wew. pomiędzy garażem a strefą ogrzewaną	docieplenie ściany wewnętrznej	28.94
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			23.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			61.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			54.79
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			57.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			51.18

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
4	okna	wymiana okien 0,9	27.52
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			62.87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			56.35
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			58.73
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			52.64

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08
3	docieplenie posadzki strefa 2	docieplenie posadzek	27.49
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			25.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			73.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			66.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			69.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			61.92

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82
2	ściany fundamentowe	docieplenie ścian fundamentowych	13.08

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	80.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	72.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	75.28
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	67.48

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	strop nad ostatnią kondygnacją	docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	1.82

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	85.93
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	77.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	80.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	71.94