

Audyt energetyczny budynku

Budynek Świetlicy Wiejskiej w Grzegorzowicach., Powstańców Śląskich 31B, 47-417
Grzegorzowice

Audyt Energetyczny Budynku

Powstańców Śląskich 31B
47-417 Grzegorzowice
Powiat Raciborski
województwo: śląskie



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

inwestor:	Gmina Rudnik ul. Kozielska 1 47-411 Rudnik tel.: (+48) 32 410-64-28 fax: (+48) 32 410-64-18 w. 123 NIP 639-20-03-366 REGON 276258523
wykonawca audytu:	Pracownia Projektowa Archidom, mgr inż. arch. Bernard Łopacz, ul. Środkowa 5, 47-400 Racibórz, www.archidom-raciborz.pl, e-mail: archidom@wp.pl, NIP: 639-000-98-67, REGON: 271227765.
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. arch. Bernard Łopacz, Uprawnienia budowlane nr 171/91/Op
data wykonania audytu:	2019-02-29
numer opracowania:	04/03/2019
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Świetlicy Wiejskiej w Grzegorzowicach.	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Rudnik ul. Kozielska 1 47-411 Rudnik tel.: (+48) 32 410-64-28 fax: (+48) 32 410-64-18 w. 123 NIP 639-20-03-366 REGON 276258523	1.4 Adres budynku ul.: Powstańców Śląskich, nr: 31B kod: 47-417 miejscowość: Grzegorzowice powiat: Powiat Raciborski województwo: śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Pracownia Projektowa Archidom,, mgr inż. arch. Bernard Łopacz,, ul. Środkowa 5, 47-400 Racibórz,, www.archidom-raciborz.pl, e-mail: archidom@wp.pl,			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. arch. Bernard Łopacz, Uprawnienia budowlane nr 171/91/Op.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Racibórz		data wykonania opracowania: 2019-03-28	
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. 11	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 18	
6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 19	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 20	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 20	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 22	
ZAŁĄCZNIKI		str. 23	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 24	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 26	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 28	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 35	

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]	662.97	662.97
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	158.64	158.64
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	158.64	158.64
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	przepływowe podgrzewacze wody	przepływowe podgrzewacze wody
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.97	0.97
12	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściana zewnętrzna nadziemna.	0.926	0.177
2	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	1.570	0.145
3	Posadzka betonowa na gruncie.	1.291	1.291
4	Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	0.797	0.128
5	Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	1.300	1.300
6	Przegroda z pustaków szklanych.	1.800	1.800
7	Drzwi zewnętrzne wejściowe.	2.000	2.000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	0.82
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.82
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.75	0.75
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.85	0.85
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	192.74	192.74
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.43	0.43
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.12	10.66
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.22	1.22

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	165.56	30.37
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196.20	35.99
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.36	22.36
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 do 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/(m ² rok)	289.91	53.18
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	343.58	63.02
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]	34.00	34.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	29.03	29.03
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3.50	0.64
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	152.78	152.78

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	45897.75	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	73.30
Planowane koszty całkowite [zł]	91795.49	Premia termomodernizacyjna [zł]	9179.55
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			5447.48
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. 2) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana.

Inwentaryzacja budowlana sporządzona w marcu 2019 roku, na potrzeby wykonania projektu termomodernizacji budynku.

- Dokumentacja zdjęciowa.

Dokumentacja zdjęciowa sporządzona na potrzeby sporządzenia audytu energetycznego w marcu 2019 roku przez autora opracowania.

- Wizje lokalne, informacje i weryfikacje.

15.03.2019 r. - informacje uzyskane od inwestora nt. budynku;

22.03.2019 r. - informacje uzupełniające uzyskane od inwestora nt. budynku;

22.03.2019 r. - inwentaryzacja budowlana i dokumentacja zdjęciowa budynku w terenie.

- Osoby udzielające informacji.

p. Krystian Himel - Gmina Rudnik.

p. Adam Hajduk - Gmina Rudnik.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	45897.75
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	120

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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.
- 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku:

Budynek Świetlicy Wiejskiej w Grzegorzowicach wzniesiony został w latach 70-80 tych XX wieku. Wybudowany w technologii tradycyjnej, murowanej, częściowo ze stropodachem żelbetowym i drewnianym krytym papą. Budynek jednokondygnacyjny niepodpiwniczony. Działka na której znajduje się budynek zagospodarowana, nieogrodzona.

Ściany.

Ściany zewnętrzne z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej gr. 38 cm i 25 cm. Część ścian (o gr. 25 cm.) ocieplona od środka warstwą styropianu gr. 8 cm. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne gr. 25. Ścianki wewnętrzne działowe murowane z cegły pełnej gr. 12 i 6 cm. ściany nie posiadają izolacji termicznej.

Okna i drzwi:

Stolarka okienna z profili PCV z szybą zespoloną, jedno okno z pustaków szklanych. Drzwi zewnętrzne główne stalowe dwuskrzydłowe, boczne drewniane jednoskrzydłowe.

Dach.

Budynek przekryty częściowo stropodachem żelbetowym, pokrytym papą, częściowo stropodachem drewnianym pokryty papą, ocieplony warstwą wełny mineralnej gr. 5 cm.

Wentylacja:

W całym budynku wentylacja grawitacyjna.

Kotłownia.

Budynek zasilany z kotłowni węglowej znajdującej z budynku Przedszkola. Kotłownia wyposażona w kocioł stalowy o mocy ok. 75 kW (kotłownia ogrzewa budynek przedszkola i świetlicy wiejskiej). Kocioł w dobrym stanie technicznym, kotłownia nie posiada automatyki pogodowej.

Instalacja co.

Instalacja centralnego ogrzewania z rur miedzianych. Grzejniki płytowe stalowe wyposażone w zawory termostaticzne i zawory odcinające.

Instalacja cwu.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach przepływowych. Podgrzewacze zainstalowane w pomieszczeniach przy punktach poboru wody.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściany zewnętrzne nadziemne. Ściany jednorodne zbudowane z cegły ceramicznej pełnej otynkowane obustronnie tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian, w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
------------------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Stropodach żelbetowy niewentylowany. Pokrycie z papy na lepiku. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń stropodachu w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	Stropodach drewniany wentylowany. Pokrycie z blachy stalowej. Izolacja termiczna z wełny mineralnej gr. 5 cm. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń stropodachu w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.

Podłoga

Posadzka betonowa na gruncie.	Posadzka betonowa na gruncie na poziomie przyziemia. Posadzka bez izolacji termicznej, w dobrym stanie technicznym bez widocznych spękań, w związku z czym jej stan techniczny można określić jako dobry.
-------------------------------	---

Stolarka otworowa

Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Stolarka okienna z profili PCV. Okna w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na poziomie $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$. Stolarka wyposażona w uszczelki gumowe obwodowe i okucia stalowe.
Przegroda z pustaków szklanych.	Otwory okienne z pustaków szklanych. Przegroda w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na poziomie $U=1,8 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$.
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	Istniejące drzwi stalowe jednoskrzydłowe wejściowe bez oszklenia. Drzwi w złym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na poziomie $U=3,2 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$. Brak uszczelki obwodowych.

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]	27.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	165.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196.20
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.36
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)	289.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	343.58

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	34.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	29.03
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.50
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	152.78

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek wyposażony jest w ogrzewanie zasilane z kotła węglowego o mocy 75 kW zlokalizowanej w budynku Przedszola. Kocioł w dobrym stanie technicznym. Rozprowadzenie instalacji centralnego ogrzewania z rur miedzianych. Grzejniki we wszystkich pomieszczeniach stalowe konwektorowe wyposażone w zawory termostaticzne. Instalacja w dobrym stanie technicznym.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.54

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System jest wyposażony w wodomierz zimnej wody. Instalacja wodociągowa z rur stalowych. Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach przepływowych. Podgrzewacze zainstalowane w pomieszczeniach przy punktach poboru wody.

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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

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	
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku akrylowego cienkowarstwowego. Styropian fasadowy o współczynniku $\lambda=0.035$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy styropianu laminowanego (styropapy) na istniejącym pokryciu dachowym. Styropian o współczynniku $\lambda=0.032$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Posadzka betonowa na gruncie.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o termomodernizacji przegrody.
Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej w przestrzeni pomiędzy stropem a pokryciem dachowym. Wełna mineralna o współczynniku $\lambda=0.038$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z uwagi na dobry stan techniczny odstąpiono od wymiany okien.
Przegroda z pustaków szklanych.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Inwestor nie podjął decyzji o wymianie pustaków szklanych.
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o wymianie stolarki.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	137.50 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	137.50 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy styropianu laminowanego (styropapy) na istniejącym pokryciu dachowym. Styropian o współczynniku $\lambda=0.032$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian laminowany.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	28	334.8	531	635.5

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	221.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ocieplenia 1 m ² powierzchni przegrody publikowany przez wydawnictwo Interbud w IV kwartale 2018 r (wydawnictwo Athenasoft).

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.625	5.938	6.250	6.563	6.875
R	[(m ² K)/W]	0.637	6.262	6.574	6.887	7.199	7.512
U	[W/(m ² K)]	1.570	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
Q	[GJ]	66.31	6.75	6.42	6.13	5.87	5.62
q	[MW]	0.0086	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	2025.27	2036.17	2046.08	2055.13	2063.43
N	[zł]	-	30167.50	30277.50	30387.50	30772.50	31157.50
SPBT	[lata]	-	14.90	14.87	14.85	14.97	15.10

Wybrany wariant

SPBT	14.85 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2046.08 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	30387.50 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Współczynnik U zgodnie z WT 2021.	
Uwagi audytora	
Istniejące pokrycie przed ułożeniem stryopapy należy naprawić i uszczelnić. Zastosować kominki wentylacyjne.	

Stropodach drewniany płaski kryty blachą.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	51.95 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	51.95 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej w przestrzeni pomiędzy stropem a pokryciem dachowym. Wełna mineralna o współczynniku $\lambda=0.038$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna miękka.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	28	334.8	531	635.5

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	202.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ocieplenia 1 m² powierzchni przegrody publikowana przez wydawnictwo Intercentbud w IV kwartale 2018 r (wydawnictwo Athenasoft).

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.053	6.316	6.579	6.842	7.105
R	[(m² K)/W]	1.254	7.307	7.570	7.833	8.096	8.360
U	[W/(m² K)]	0.797	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
Q	[GJ]	12.72	2.18	2.11	2.04	1.97	1.91
q	[MW]	0.0017	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	358.31	360.89	363.30	365.55	367.66
N	[zł]	-	10415.98	10467.93	10519.88	10649.75	10779.63
SPBT	[lata]	-	29.07	29.01	28.96	29.13	29.32

Wybrany wariant

SPBT	28.96 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	363.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10519.88 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora Przed ułożeniem izolacji należy rozebrać istniejący strop podwieszony w płyt gipsowo-kartonowych.	

Ściana zewnętrzna nadziemna.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	207.71 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	207.71 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku akrylowego cienkowarstwowego. Styropian fasadowy o współczynniku $\lambda=0.035$ [W/(m*K)].
Materiał izolacyjny	Styropian fasadowy.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	28	334.8	531	635.5

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	245.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ocieplenia 1 m² powierzchni przegrody publikowana przez wydawnictwo Intercentbud w IV kwartale 2018 r (wydawnictwo Athenasoft).

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.286	4.571	4.857	5.143
R	[(m² K)/W]	1.080	5.080	5.366	5.652	5.937	6.223
U	[W/(m² K)]	0.926	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	59.07	12.56	11.89	11.29	10.75	10.25
q	[MW]	0.0077	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0013
ΔQ	[zł/rok]	-	1581.27	1604.01	1624.44	1642.91	1659.69
N	[zł]	-	49849.58	50368.85	50888.11	51615.09	52342.06
SPBT	[lata]	-	31.53	31.40	31.33	31.42	31.54

Wybrany wariant

SPBT	31.33 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1624.44 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	50888.11 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Współczynnik U zgodnie z WT 2021.	
Uwagi audytora	
Ościeża okienne i drzwiowe ocieplić styropianem gr. 3 cm.	

6.2 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	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy styropianu laminowanego (styropapy) na istniejącym pokryciu dachowym. Styropian o współczynniku $\lambda=0.032$ [W/(m·K)]. , Styropian laminowany.	30387.50	14.85
2	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej w przestrzeni pomiędzy stropem a pokryciem dachowym. Wełna mineralna o współczynniku $\lambda=0.038$ [W/(m·K)]. , Wełna mineralna miękka.	10519.88	28.96
3	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką moką. Faktura zewnętrzna z tynku akrylowego cienkowarstwowego. Styropian fasadowy o współczynniku $\lambda=0.035$ [W/(m·K)]., Styropian fasadowy.	50888.11	31.33

6.3 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	$\eta_g = 0.82$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.80$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.82$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.75$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.85$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.54$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku Powstańców Śląskich 31B, 47-417 Grzegorzowice

7. WYBÓR OPTYMALNEGO 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 na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	91795.49	5447.48	73.30	54474.80	9179.55	14687.28	10894.96
2	Wariant optymalizacyjny 2	40907.38	3140.24	42.26	31402.40	4090.74	6545.18	6280.48
3	Wariant optymalizacyjny 3	30387.50	2678.52	36.04	24310.00	3038.75	4862.00	5357.04
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 91795.49 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 45897.75 zł, planowana kwota kredytu wynosi 45897.75 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	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego styropapą.	14.85
2	Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu drewnianego wełną mineralną.	28.96
3	Ściana zewnętrzna nadziemna.	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.	31.33
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			30.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			35.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			53.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			63.02

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściana zewnętrzna nadziemna. - Styropian fasadowy. ($\lambda = 0.035$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewnętrzna (południowa)., Ściana zewnętrzna (wschodnia)., Ściana zewnętrzna (północna)., Ściana zewnętrzna (zachodnia)., Ściana zewnętrzna ocieplona (południowa)., Ściana zewnętrzna ocieplona (wschodnia)., Ściana zewnętrzna ocieplona (północna)., Ściana zewnętrzna ocieplona (zachodnia).	207.71 [m ²]	245.00 [zł/m ²]	50888.11
2	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą. - Styropian laminowany. ($\lambda = 0.032$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.200 [m] Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	137.50 [m ²]	221.00 [zł/m ²]	30387.50
3	Stropodach drewniany płaski kryty blachą. - Wełna mineralna miękka. ($\lambda = 0.038$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.250 [m] Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	51.95 [m ²]	202.50 [zł/m ²]	10519.88

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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	34.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	34.00	0.00	0.00

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	152.78	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	152.78	0.00	0.00

Załączniki
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SCN_ZEW_38

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna nadziemna murowana.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.428			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
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 zewnętrzna nadziemna.		TAK		0.926	0.177

Symbol przegrody: SCN_ZEW_25+8

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna nadziemna murowana_ocieplona.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.423			
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	Płyty gipsowo-kartonowe	0.0125	0.23	1000	1000
2	Styropian - w innych przypadkach	0.08	0.045	1460	40
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
4	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.77	880	1800
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
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 zewnętrzna nadziemna.		TAK		0.926	0.177

Symbol przegrody: STD_ZEL_PLA

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy płaski pokryty papą.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.57			
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	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
2	Beton, gęstość 1800	0.03	1.15	0	0
3	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.06	0.23	0	0
4	Zbrojona płyta stropowa kanałowa.	0.2	1.22	1000	1000
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

ZAŁĄCZNIKI

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
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	TAK	1.570	0.145

Symbol przegrody: STD_DRE_IZO

Nazwa przegrody		Stropodach drewniany płaski pokryty papą (ocieplony).			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.797			
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	Płyty gipsowo-kartonowe	0.0125	0.23	1000	1000
2	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	0.05	0.05	750	160
3	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.2			
4	Blacha płaska 0,75 mm.	0.001	50	7800	450

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
Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	TAK	0.797	0.128

Symbol przegrody: POS_BET_GRU

Nazwa przegrody		Podłoga betonowa na gruncie.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
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	Beton	0.06	1.5	0	0
2	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
3	Beton	0.03	1.5	0	0
4	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.06	0.23	1500	1200
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Żwir	0.15	0.9	840	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
Posadzka betonowa na gruncie.	NIE	1.291	1.291

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: OK_PCV_01**

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 157/126.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_02

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 132/130.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_03

Nazwa przegrody	Okna PCV z szybą zespoloną 117/118.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: OK_PCV_04

Nazwa przegrody		Okna PCV z szybą zespoloną 78/135.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.75	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]		0.5	
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
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	NIE	1.300	1.300

ZAŁĄCZNIKI
Symbol przegrody: OK_PCV_05

Nazwa przegrody		Okno z pustaków szklanych 78/136.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.9	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0	
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
Przegroda z pustaków szklanych.	NIE	1.800	1.800

Symbol przegrody: DZ_DREW_D2

Nazwa przegrody		Drzwi drewniane jednoskrzydłowe pełne 80/200.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
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
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	NIE	2.000	2.000

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia świetlicy.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	158.64
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	444.19
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	26234.89

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 zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (południowa).	31.63	33.23	1.428	45.740	4995.96
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (wschodnia).	43.14	49.33	1.428	63.604	6813.46
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (północna).	11.22	11.22	1.428	16.026	1772.2
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (zachodnia).	48.01	48.01	1.428	68.577	7583.18
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (południowa).	14.72	15.78	0.423	6.656	183.99
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (wschodnia).	9.85	12.85	0.423	4.868	123.13
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (północna).	29.88	33.84	0.423	13.776	373.55
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (zachodnia).	19.26	20.31	0.423	8.148	240.71
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	137.50	137.50	1.570	215.869	1691.25
Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	51.95	51.95	0.797	41.416	649.38
Posadzka betonowa na gruncie.	Podłoga betonowa na gruncie.	200.90	200.90	0.487	44.010	1808.1

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	Drzwi drewniane jednoskrzydłowe pełne.	1.60	1.00	2.000	3.200
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	3.43	0.50	1.300	4.462
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.76	0.50	1.300	3.590
Przegroda z pustaków szklanych.	Okna z pustaków szklanych.	1.06	0.00	1.800	1.909
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	Dzrwi stalowe wejściowe.	3.00	1.00	2.000	6.000
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	3.96	0.50	1.300	5.143
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	1.05	0.50	1.300	1.369

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
------------------	---------------	-----------------	---------

ZAŁĄCZNIKI

SCN_ZEW_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	5.6				
SCN_ZEW_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	19.88				
SCN_ZEW_25+8	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	4.28				
SCN_ZEW_25+8	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	7				
SCN_ZEW_25+8	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	11.32				
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]	188.46						
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/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} [dm³/(m² dzień)]	2.60						
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	285.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	0.78						
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	618.61	618.61	618.61	618.61	618.61	618.61
C _m	[kJ/K]	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89
τ	[h]	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78
a _H		1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79
Q _{H,ht}	[kWh]	9257.57	8653.48	6720.51	4987.17	2939.44	1777.48
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	1180.28	1066.06	1180.28	1142.21	1180.28	1142.21
Q _{sol}	[kWh]	179.07	229.12	424.95	589.41	801.28	779.34
Q _{H,gn}	[kWh]	1359.35	1295.18	1605.23	1731.62	1981.56	1921.55
γ _H		0.15	0.15	0.24	0.35	0.67	1.08
η _{H,gn}		0.97	0.97	0.94	0.9	0.76	0.62
Q _{H,nd,n}	[kWh]	7939	7397.16	5211.59	3428.71	1433.45	586.12
L _H	[h]	744	672	744	720	744	646
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	618.61	618.61	618.61	618.61	618.61	618.61
C _m	[kJ/K]	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89
τ	[h]	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78
a _H		1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79
Q _{H,ht}	[kWh]	1056.12	1010.2	2489.02	4969.11	7887.27	9442.17
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	1180.28	1180.28	1142.21	1180.28	1142.21	1180.28
Q_{sol}	[kWh]	812.17	717.92	471.87	297.8	194.19	159.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1992.45	1898.2	1614.08	1478.08	1336.4	1340.17
γ_H		1.89	1.88	0.65	0.3	0.17	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.43	0.43	0.77	0.92	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	199.37	193.97	1246.18	3609.28	6604.33	8142.21
L_H	[h]	0	83	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	554.36
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	64.25
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	45991.37
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	54505.32

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (południowa).	31.63	33.23	0.177	6.717	4995.96
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (wschodnia).	43.14	49.33	0.177	11.609	6813.46
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (północna).	11.22	11.22	0.177	1.985	1772.2
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna (zachodnia).	48.01	48.01	0.177	8.495	7583.18
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (południowa).	14.72	15.78	0.177	3.460	183.99
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (wschodnia).	9.85	12.85	0.177	3.143	123.13
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (północna).	29.88	33.84	0.177	7.552	373.55
Ściana zewnętrzna nadziemna.	Ściana zewnętrzna ocieplona (zachodnia).	19.26	20.31	0.177	3.407	240.71
Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	137.50	137.50	0.145	19.965	1691.25
Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	51.95	51.95	0.128	6.632	649.38
Posadzka betonowa na gruncie.	Podłoga betonowa na gruncie.	200.90	200.90	0.487	44.010	1808.1

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	Drzwi drewniane jednoskrzydłowe pełne.	1.60	1.00	2.000	3.200
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	3.43	0.50	1.300	4.462
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.76	0.50	1.300	3.590
Przegroda z pustaków szklanych.	Okna z pustaków szklanych.	1.06	0.00	1.800	1.909
Drzwi zewnętrzne wejściowe.	Drzwi stalowe wejściowe.	3.00	1.00	2.000	6.000
Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	3.96	0.50	1.300	5.143

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	1.05	0.50	1.300	1.369		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψi [W/(mK)]		li [m]			
SCN_ZEW_38	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		5.6			
SCN_ZEW_38	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		19.88			
SCN_ZEW_25+8	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		4.28			
SCN_ZEW_25+8	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		7			
SCN_ZEW_25+8	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		11.32			
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]		188.46					
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)]		2.60					
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	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	206.9	206.9	206.9	206.9	206.9	206.9
C_m	[kJ/K]	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89
τ	[h]	35.22	35.22	35.22	35.22	35.22	35.22
a_H		3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
QH,ht	[kWh]	3100.62	2898.69	2248.29	1667.1	979.02	591.74
q_int	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_int	[kWh]	1180.28	1066.06	1180.28	1142.21	1180.28	1142.21
Q_sol	[kWh]	179.07	229.12	424.95	589.41	801.28	779.34
QH,gn	[kWh]	1359.35	1295.18	1605.23	1731.62	1981.56	1921.55
γ_H		0.44	0.45	0.71	1.04	2.02	3.25
ηH,gn		0.96	0.96	0.88	0.76	0.47	0.3
QH,nd,n	[kWh]	1795.64	1655.32	835.69	351.07	47.69	15.28
L_H	[h]	744	672	744	43	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	206.9	206.9	206.9	206.9	206.9	206.9
C_m	[kJ/K]	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89	26234.89
τ	[h]	35.22	35.22	35.22	35.22	35.22	35.22

ZAŁĄCZNIKI

a_H		3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	351.6	336.31	828.98	1660.9	2640.38	3162.69
Q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	1180.28	1180.28	1142.21	1180.28	1142.21	1180.28
Q_{sol}	[kWh]	812.17	717.92	471.87	297.8	194.19	159.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1992.45	1898.2	1614.08	1478.08	1336.4	1340.17
γ_H		5.67	5.64	1.95	0.89	0.51	0.42
$\eta_{H,gn}$		0.18	0.18	0.49	0.81	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	38.08	463.66	1370.8	1862.73
L_H	[h]	0	0	0	376	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

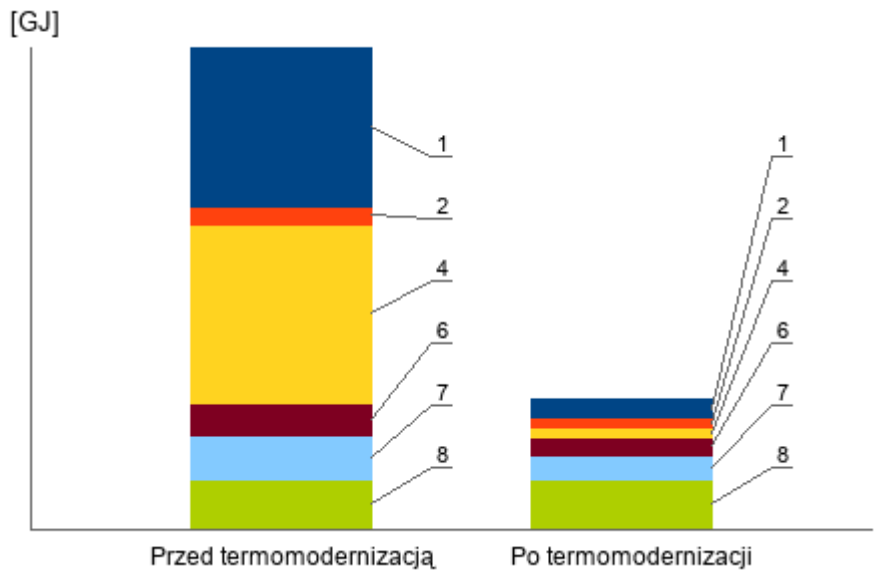
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	142.65
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	64.25
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	8435.96
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	9997.62

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.12	10.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.22	1.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	165.56	30.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196.20	35.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.36	22.36

Rozkład zapotrzebowania na energię

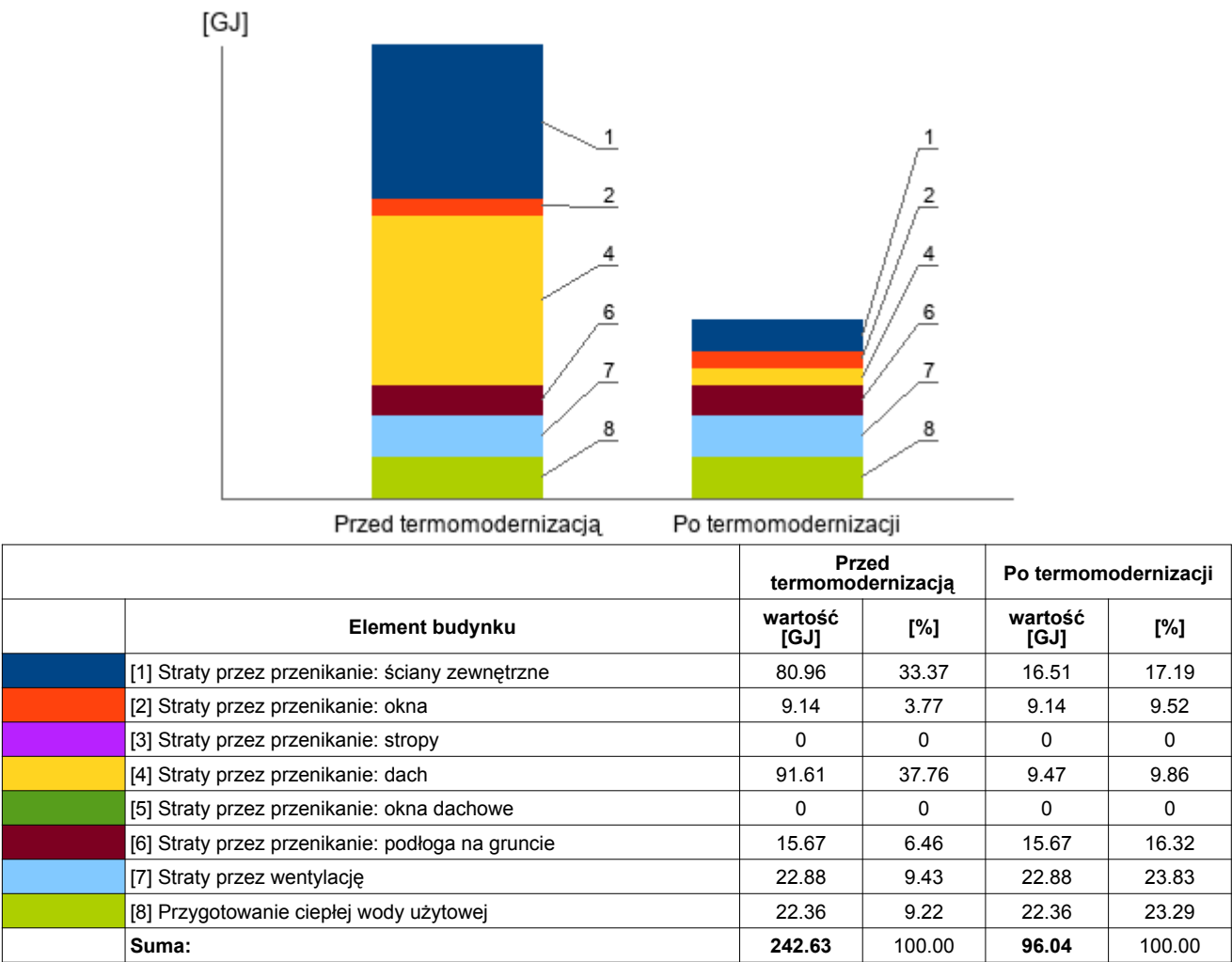
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	72.1	32.99	8.05	13.8
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	8.14	3.72	4.46	7.64
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	81.58	37.33	4.62	7.92
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	13.96	6.38	7.64	13.1
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	20.42	9.34	11.21	19.22
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	22.36	10.23	22.36	38.32
	Suma:	218.57	100.00	58.35	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego styropapą.	14.85
2	Stropodach drewniany płaski kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu drewnianego wełną mineralną.	28.96
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			17.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			103.85
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			153.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			181.86

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach żelbetowy płaski kryty papą.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego styropapą.	14.85
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			19.29
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			99.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			117.43
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			173.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			205.63