
AUDYT ENERGETYCZNY

EFEKT EKOLOGICZNY

Urząd Gminy
Tysiąclecia 25, 98-358 Kielczygłów



Centrum Audytingu i Certyfikacji Energetycznej Sp z o.o.
ul. 11 Listopada 1
41-300 Dąbrowa Górnicza

Kontakt:
Tel. +48 695 86 86 4

Audyt energetyczny budynku

Budynek Urzędu Gminy, Tysiąclecia 25, 98-358 Kiełczygłów

Audyt Energetyczny Budynku

Tysiąclecia 25
98-358 Kielczygłów
Powiat Pajęczański
województwo łódzkie

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 Urzędu Gminy	1.2 Rok budowy	1975
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. Tysiąclecia 25 98-358 Kietczygłów Powiat Pajęczański województwo łódzkie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Centrum Audytu i Certyfikacji Energetycznej Sp z o.o., ul. 11 Listopada 1, 41-300 Dąbrowa Górnicza, REGON 243322362,			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Mgr inż. Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 10276			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Gliwice data wykonania opracowania: 2021-02-16			
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. 11
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 17
6.3	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 18
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 19
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 19
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 20
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 21
	ZAŁĄCZNIKI		str. 22
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 22
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 23
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 25
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 26
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 32

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	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3220.35	3220.35
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	724.57	724.57
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	30	30
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia węglowa	kotłownia węglowa
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia węglowa	kotłownia węglowa
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.39	0.39
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	1.404	0.184
2	Podłoga w piwnicy	1.113	1.113
3	Stropodach	1.373	0.142
4	Ściana piwicy w gruncie	0.663	0.150
5	Okna zewnętrzne	1.100	1.100
6	Drzwi	1.500	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.84	0.84
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.84	0.84
2	Sprawność przesyłu [-]	0.70	0.70
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawiewniki okienne lub ścienne	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1606.81	1606.81
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.74	0.74
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	79.21	45.11
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.49	1.49
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	494.28	204.45

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	747.50	288.10
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.92	27.92
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	840.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	wliczone powyżej	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	189.51	78.38
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	286.59	110.46
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]	36.00	36.00
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]	6.84	6.84
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)]	3.09	1.19
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	36.00	36.00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	247040.80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	59.24
Planowane koszty całkowite [zł]	247040.80	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			16538.04
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.			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... 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.

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja

Dokumentacja budowlana dla zadania "budowa platformy dla osób niepełnosprawnych" wykonana w styczniu 2021. Dokumentacja zawiera rysunki kondygnacji w zakresie wystarczającym do wykonania audytu

- Dane o budynku

Informacje o budynku (wypełniona ankieta danych) uzyskane od inwestora

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Audyt wykonywany jest w celu uzyskania dofinansowania z programu WFOŚiGW w Łodzi: "Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz zasobach komunalnych w celu zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery - V edycja".

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

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**

Budynek wolnostojący, o prostym kształcie. Fundamenty betonowe. Ściany piwnic i ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej, otynkowane. Stropodach o konstrukcji dachu dwuspadowej z prefabrykowanych płyt korytkowych wspartych na ścianach kolankowych zewnętrznych oraz na wewnętrznych ściankach ażurowych pokrytych papą. Stropy wewnętrzne gęstożebrowe. Okna dwuszybowe PVC.

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

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej, otynkowana.
-------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach płaski, z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych. Pokrycie z papy na lepiku.
------------	---

Podłoga

Podłoga w piwnicy	Posadzka ceramiczna na wylewce betonowej
Ściana piwnic w gruncie	Ściana murowana z cegły ceramicznej pełnej

Stolarka otworowa

Okna zewnętrzne	Okna na profilach PVC dwuszybowe
Drzwi	Drzwi na profilach metalowych

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]	79.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	494.28
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	747.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.92
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]	840.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)]	189.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	286.59

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	6.84
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	3.09
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	36.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

Centralne ogrzewanie wodne zasilane z kotłowni na paliwo stałe. Kocioł na tzw. "ekogroszek" z podajnikiem z roku 2015. Instalacja z rur stalowych. Grzejniki członowe żeliwne oraz płytowe (piętro) częściowo z zaworami termostatycznymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe 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	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.66

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w zasobniku zasilanym z kotłowni węglowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe 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	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.50

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna

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	Wymiana grzejników na parterze i w piwnicy wraz z montażem zaworów termostatycznych	Kocioł w dobrym stanie technicznym. Wymiana grzejników konieczna z uwagi na zamulenie grzejników oraz brak regulacji
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Niewielkie zużycie c.w.u.
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego.	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Podłoga w piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na niewielki wpływ na bilans cieplny budynku oraz trudności techniczne (konieczność ewentualnego wyłączenia z użytkowania) nie przewiduje się docieplenia tej przegrody
Stropodach	Docieplenie poprzez wdmuchiwanie granulatu izolacyjnego z wełny mineralnej poprzez wylaz lub wykonane otwory technologiczne.	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Ściana piwic w gruncie	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, zasypianie wykopów	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z Warunkami Technicznymi
Okna zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi w dobrym stanie technicznym

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	305.04 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	305.04 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	21.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3918
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie poprzez wdmuchiwanie granulatu izolacyjnego z wełny mineralnej poprzez wyłaz lub wykonane otwory technologiczne.
Materiał izolacyjny	granulat z wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	682	616	548.7	402	37.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e_m}	17.5	17.9	12.9	6.6	3.8	0.7
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	40.5	446.4	516	629.3

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	120.00 [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]	-	0.24	0.26	0.28	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	6.316	6.842	7.368	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.728	7.044	7.571	8.097	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.373	0.14	0.13	0.12	-	-
Q	[GJ]	141.77	14.66	13.64	12.75	-	-
q	[MW]	0.0172	0.0018	0.0017	0.0015	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4576.07	4612.77	4644.69	-	-
N	[zł]	-	36604.80	38130.00	41180.40	-	-
SPBT	[lata]	-	8.00	8.27	8.87	-	-

Wybrany wariant

SPBT	8.00 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4576.07 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36604.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	501.70 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	501.70 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	21.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3918
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	682	616	548.7	402	37.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e_m}	17.5	17.9	12.9	6.6	3.8	0.7
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	40.5	446.4	516	629.3

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	280.00 [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]	-	0.18	0.20	0.22	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.737	5.263	5.789	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.712	5.449	5.975	6.502	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.404	0.18	0.17	0.15	-	-
Q	[GJ]	238.46	31.17	28.42	26.12	-	-
q	[MW]	0.0289	0.0038	0.0034	0.0032	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7462.36	7561.19	7644.03	-	-
N	[zł]	-	140476.00	145493.00	158035.50	-	-
SPBT	[lata]	-	18.82	19.24	20.67	-	-

Wybrany wariant

SPBT	18.82 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7462.36 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	140476.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość jest pierwszą dla której spełnione są wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

Ściana piwic w gruncie

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	88.80 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	88.80 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	21.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3918
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, zasypianie wykopów
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	682	616	548.7	402	37.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e_m}	17.5	17.9	12.9	6.6	3.8	0.7
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	40.5	446.4	516	629.3

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	450.00 [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]	-	0.16	0.18	0.20	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.161	5.806	6.452	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.508	6.670	7.315	7.960	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.663	0.15	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	19.93	4.51	4.11	3.78	-	-
q	[MW]	0.0024	0.0005	0.0005	0.0005	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	555.28	569.59	581.58	-	-
N	[zł]	-	39960.00	41292.00	42180.00	-	-
SPBT	[lata]	-	71.96	72.49	72.53	-	-

Wybrany wariant

SPBT	71.96 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	555.28 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	39960.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

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	Docieplenie poprzez wdmuchiwanie granulatu izolacyjnego z wełny mineralnej poprzez wyłaz lub wykonane otwory technologiczne., granulāt z wełny mineralnej	36604.80	8.00
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego., styropian	140476.00	18.82
3	Wykonanie wykopów, przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, zasypianie wykopów, polistyren ekstrudowany	39960.00	71.96

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na paliwo stałe
Nośnik energii końcowej	Miejscowe 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	0.84
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	747.50
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.07921
Planowany koszt ulepszenia [zł]	30000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1834.76
SPBT [lata]	16.35

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji

SPBT [lata]	16.35
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1834.76
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	30000.00
Uwagi audytora	
Kocioł w dobrym stanie technicznym. Wymiana grzejników konieczna z uwagi na zamulenie grzejników oraz brak regulacji	

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:	$\eta_g = 0.84$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Wymiana grzejników na parterze i w piwnicy wraz z montażem zaworów termostatycznych	
Uwagi audytora	
Kocioł w dobrym stanie technicznym. Wymiana grzejników konieczna z uwagi na zamulenie grzejników oraz brak regulacji	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	247040.80	16538.04	59.24		nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	207080.80	16155.72	57.87		
3	Wariant optymalizacyjny 3	66604.80	8666.28	31.04		
4	Wariant optymalizacyjny 4	30000.00	1834.92	6.57		
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny						
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1						
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych						

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Docieplenie granulatami izolacyjnymi	8.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	16.35
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	18.82
4	Ściana piwicy w gruncie	Docieplenie styrodurem (polistyren ekstrudowany)	71.96
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			45.11
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			204.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			288.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			27.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			78.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			110.46

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego	1	30000.00 [zł]	30000.00
2	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Ściana zewnętrzna	501.70 [m ²]	280.00 [zł/m ²]	140476.00
3	Stropodach - granulat z wełny mineralnej ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.240 [m] Stropodach	305.04 [m ²]	120.00 [zł/m ²]	36604.80
4	Ściana piwic w gruncie - polistyren ekstrudowany ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana piwic w gruncie	88.80 [m ²]	450.00 [zł/m ²]	39960.00

ZALĄCZNIKI

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.404			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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	0.02	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		TAK		1.404	0.184

Symbol przegrody: SP

Nazwa przegrody		Ściana piwnic			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.487			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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	0.02	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 piwnic w gruncie		TAK		0.663	0.150

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.373			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop Akermana o grubości 22 cm	0.24	0.85	1000	1000
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach	TAK	1.373	0.142

Symbol przegrody: PP

Nazwa przegrody		Podłoga w piwnicy			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.113			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
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		
Podłoga w piwnicy	NIE	1.113	1.113		

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody		Okna zewnętrzne	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.67	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		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 zewnętrzne	NIE	1.100	1.100

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: UG

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	724.57
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2172.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	21.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	119554.05

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			
Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	234.54	234.54	0.342	38.389	38577.14
Ściana piwic w gruncie	Ściana piwic w gruncie	88.80	88.80	0.663	28.186	14012.64
Stropodach	Stropodach	305.04	305.04	1.373	448.367	33038.88
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	501.70	636.40	1.404	731.961	79168.26

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	115.92	1.00	1.100	127.512	
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	2.94	1.00	1.100	3.234	
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	11.50	1.00	1.100	12.650	
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	1.44	1.00	1.100	1.584	
Drzwi	Drzwi	2.90	1.00	1.500	4.350	

Mostki cieplne				
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	li [m]	
SDT	R4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	74	
SZ	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	276.1	

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]	1460.73
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)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	292.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.80

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{i,H}$	°C	21	21	21	21	21	21

ZALĄCZNIKI

θ_e	°C	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1931.83	1931.83	1931.83	1931.83	1931.83	1931.83
C_m	[kJ/K]	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05
τ	[h]	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19
a_H		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	31803.65	28725.87	25587.49	18746.44	8283.11	4423.27
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	5390.8	4869.11	5390.8	5216.9	5390.8	5216.9
Q_{sol}	[kWh]	1108.13	1254.75	2802.38	4284.3	5257.37	6354.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6498.93	6123.86	8193.18	9501.2	10648.17	11570.94
γ_H		0.2	0.21	0.32	0.51	1.29	2.62
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.94	0.87	0.59	0.35
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	25499.69	22785.73	17885.9	10480.4	2000.69	373.44
L_H	[h]	744	672	744	720	431	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	17.5	17.9	12.9	6.6	3.8	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1931.83	1931.83	1931.83	1931.83	1931.83	1931.83
C_m	[kJ/K]	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05
τ	[h]	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19
a_H		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3635.79	3220.27	8674.33	20816.93	24062.58	29346.09
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	5390.8	5390.8	5216.9	5390.8	5216.9	5390.8
Q_{sol}	[kWh]	5965.53	5064	3471.77	2113.73	1083.01	894.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11356.33	10454.8	8688.67	7504.53	6299.91	6285.24
γ_H		3.12	3.25	1	0.36	0.26	0.21
$\eta_{H,gn}$		0.3	0.29	0.68	0.93	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	228.89	188.38	2766.03	13837.72	18014.67	23249.41
L_H	[h]	0	0	492	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1396.23	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						535.6	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						137310.95	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						207654.24	

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	234.54	234.54	0.342	38.389	38577.14
Ściana piwic w gruncie	Ściana piwic w gruncie	88.80	88.80	0.114	4.845	14012.64
Stropodach	Stropodach	305.04	305.04	0.142	72.904	33038.88
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	501.70	636.40	0.184	299.145	79168.26

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	115.92	1.00	1.100	127.512		
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	2.94	1.00	1.100	3.234		
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	11.50	1.00	1.100	12.650		
Okna zewnętrzne	Okna zewnętrzne	1.44	1.00	1.100	1.584		
Drzwi	Drzwi	2.90	1.00	1.500	4.350		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ _l [W/(mK)]	l _l [m]		
SDT		R4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.4	74		
SZ				0.75	276.1		
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]			1460.73				
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)]			0.35				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			292.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.80				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	21	21	21	21	21	21
θ _e	°C	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1100.21	1100.21	1100.21	1100.21	1100.21	1100.21
C _m	[kJ/K]	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05
τ	[h]	30.18	30.18	30.18	30.18	30.18	30.18
a _H		3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
Q _{H,ht}	[kWh]	18191.67	16431.19	14636.03	10722.95	3642.66	1788.69
q _{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	5390.8	4869.11	5390.8	5216.9	5390.8	5216.9
Q _{sol}	[kWh]	1108.13	1254.75	2802.38	4284.3	5257.37	6354.04
Q _{H,gn}	[kWh]	6498.93	6123.86	8193.18	9501.2	10648.17	11570.94
γ _H		0.36	0.37	0.56	0.89	2.92	6.47
η _{H,gn}		0.97	0.97	0.92	0.79	0.33	0.15
Q _{H,nd,n}	[kWh]	11887.71	10491.05	7098.3	3217	128.76	53.05
L _H	[h]	744	672	638	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	21	21	21	21	21	21
θ _e	°C	17.5	17.9	12.9	6.6	3.8	0.7
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	1100.21	1100.21	1100.21	1100.21	1100.21	1100.21
C _m	[kJ/K]	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05	119554.05
τ	[h]	30.18	30.18	30.18	30.18	30.18	30.18
a _H		3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
Q _{H,ht}	[kWh]	1470.25	1302.22	3824.31	11907.28	13763.78	16785.95
q _{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	5390.8	5390.8	5216.9	5390.8	5216.9	5390.8
Q _{sol}	[kWh]	5965.53	5064	3471.77	2113.73	1083.01	894.44
Q _{H,gn}	[kWh]	11356.33	10454.8	8688.67	7504.53	6299.91	6285.24
γ _H		7.72	8.03	2.27	0.63	0.46	0.37
η _{H,gn}		0.13	0.12	0.42	0.89	0.95	0.97
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	47.64	175.07	5228.25	7778.87	10689.27
L _H	[h]	0	0	0	421	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	564.61
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	535.6
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	56794.97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	80034.4

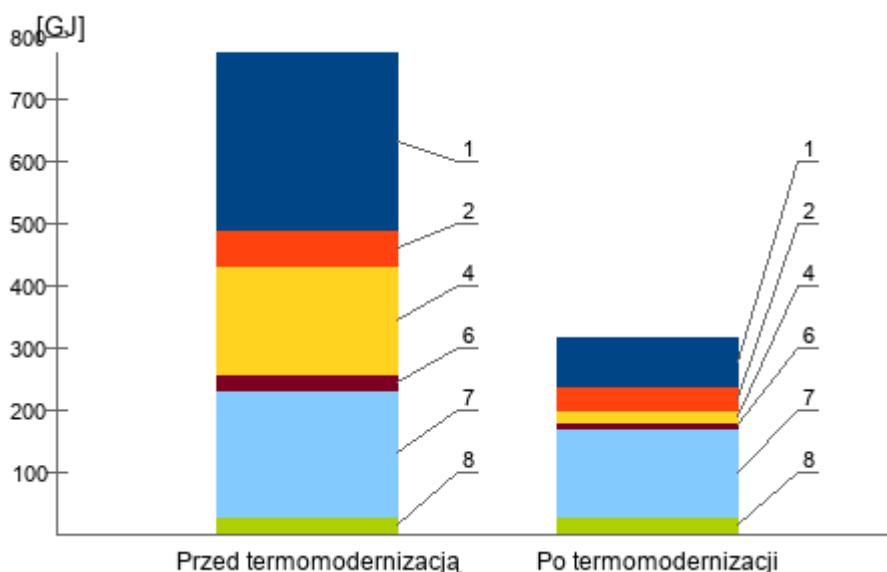
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	79.21	45.11
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.49	1.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	494.28	204.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	747.50	288.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.92	27.92

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

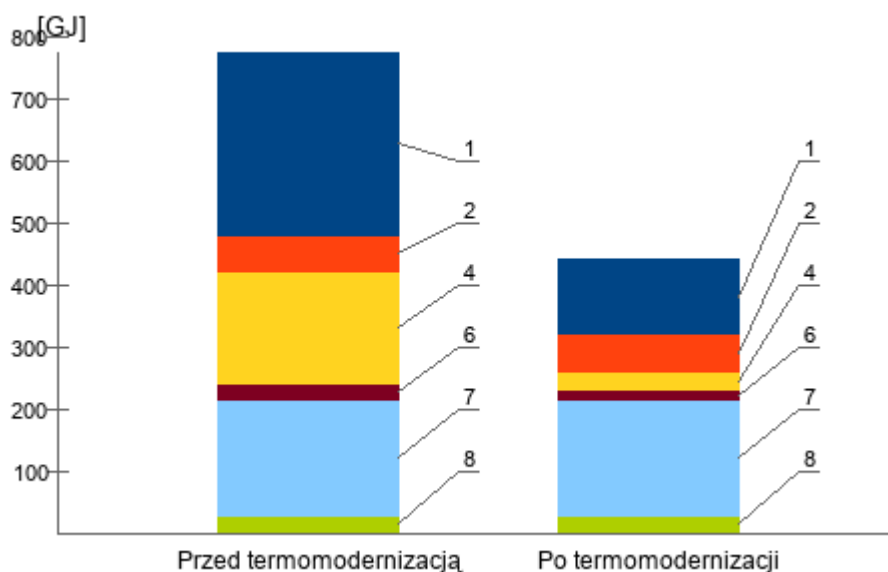


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	285.23	36.78	77.97	24.67
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	58.19	7.5	38.92	12.32
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	174.72	22.53	19	6.01
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	25.94	3.35	11.27	3.57
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	203.41	26.23	140.94	44.6
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	27.92	3.6	27.92	8.84
	Suma:	775.42	100.00	316.02	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	294.21	38	120.24	27.33
[2] Straty przez przenikanie: okna	60.02	7.75	60.02	13.64
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	180.22	23.28	29.3	6.66
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	26.76	3.46	17.38	3.95
[7] Straty przez wentylację	185.11	23.91	185.11	42.07
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	27.92	3.61	27.92	6.35
Suma:	774.24	100.00	439.97	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Docieplenie granulem izolacyjnym	8.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	16.35
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie styropianem	18.82
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			46.07
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			211.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			298.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			27.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			81.28
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			114.53

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach	Docieplenie granulem izolacyjnym	8.00
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	16.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			63.81
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			359.62
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			506.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			27.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			137.88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			194.30

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	16.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			79.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			494.28
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			696.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			27.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			189.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			267.05

ZAŁĄCZNIKI

Fotografie budynku



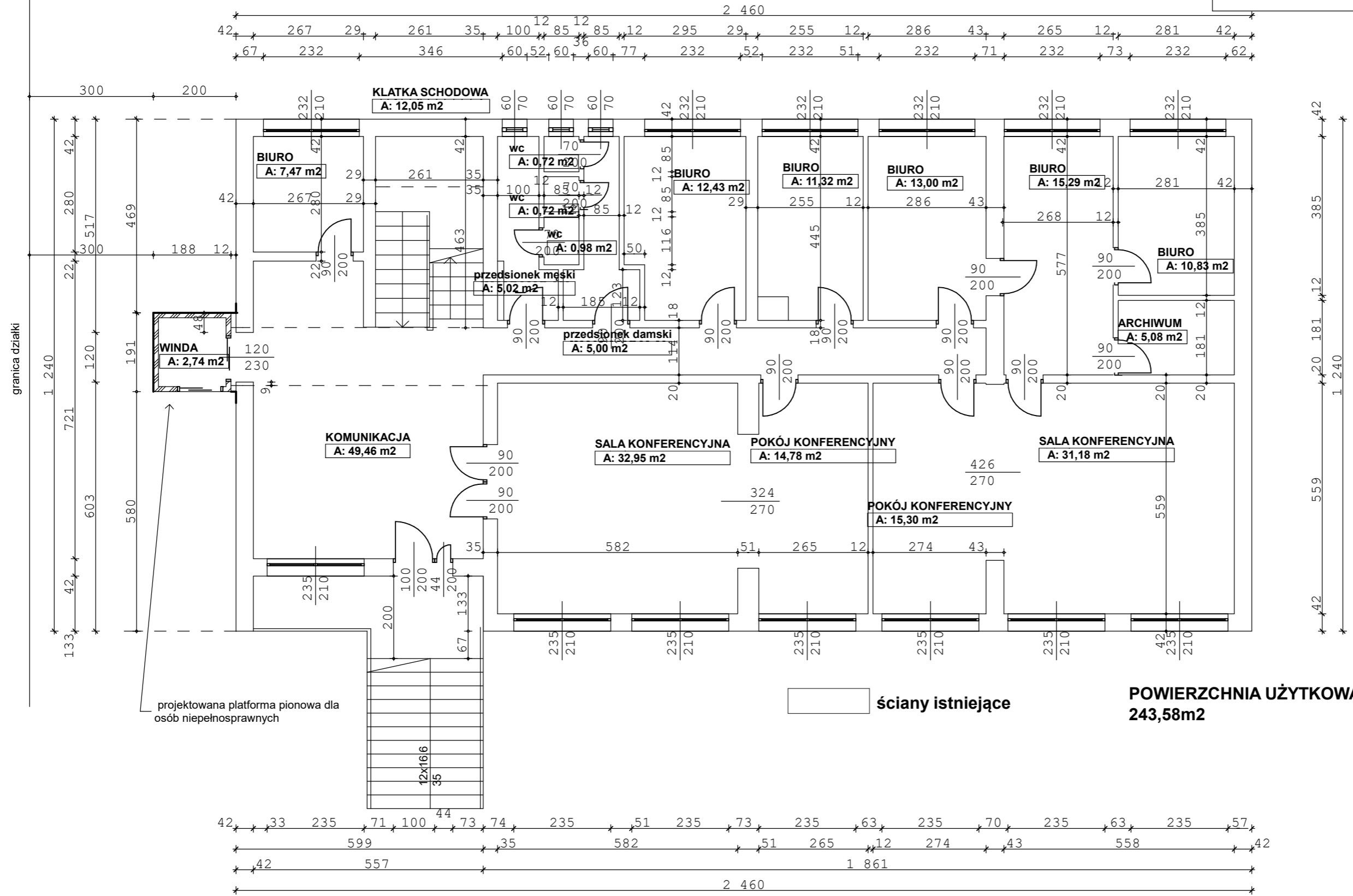
Elewacja frontowa



Elewacja tylna



źródło ciepła



Efekt ekologiczny modernizacji

Tysiąclecia 25
98-358 Kielczygłów
Powiat Pajęczański
województwo: łódzkie

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

ZAWARTOŚĆ

1	Wstęp	3
1.1.	Cel opracowania	3
1.2.	Charakterystyka stanu istniejącego	4
1.3.	Charakterystyka stanu projektowanego	6
2	Obliczenie emisji zanieczyszczeń	8
2.1.	Emisja zanieczyszczeń - stan istniejący	8
2.2.	Emisja zanieczyszczeń - stan projektowany	10
3	Porównanie wielkości emisji zanieczyszczeń dla stanu istniejącego i projektowanego	12
3.1.	Bezpośredni efekt ekologiczny	12

1 WSTĘP

1.1. CEL OPRACOWANIA

Wyznaczenie efektu ekologicznego termomodernizacji budynku

Dane budynku:

Budynek Urzędu Gminy
98-358 Kielczygłów, Tysiąclecia 25

Zakres prac:

Docieplenie ścian zewnętrznych, ścian piwnic, stropodachu, częściowa modernizacja instalacji

1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

1.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kocioł na paliwo stałe

Przeznaczenie źródła: centralne ogrzewanie

Opis źródła:
Kocioł na paliwo stałe

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
opis w audycie

Tabela 1.2.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.8400
Sprawność systemu grzewczego	0.6612
Zużycie ciepła	747.50 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0792 [MW/rok]
Paliwo	węgiel kamienny - ekogroszek (5 - 25 mm)
Wartość opałowa paliwa	27.00 [GJ/t]
Zawartość siarki	1.20 [%]
Zawartość popiołu	7.00 [%]

1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

1.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kocioł na paliwo stałe

Przeznaczenie źródła: ciepła woda użytkowa

Opis źródła:
Kocioł na paliwo stałe

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
opis w audycie

Tabela 1.2.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.8400
Sprawność systemu grzewczego	0.4998
Zużycie ciepła	27.93 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0015 [MW/rok]
Paliwo	węgiel kamienny - ekogroszek (5 - 25 mm)
Wartość opałowa paliwa	27.00 [GJ/t]
Zawartość siarki	1.20 [%]
Zawartość popiołu	7.00 [%]

1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

1.3.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kocioł na paliwo stałe

Przeznaczenie źródła: centralne ogrzewanie

Opis źródła:
Kocioł na paliwo stałe

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
opis w audycie

Tabela 1.3.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.8400
Sprawność systemu grzewczego	0.7096
Zużycie ciepła	288.11 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0451 [MW/rok]
Paliwo	węgiel kamienny - ekogroszek (5 - 25 mm)
Wartość opałowa paliwa	27.00 [GJ/t]
Zawartość siarki	1.20 [%]
Zawartość popiołu	7.00 [%]

1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

1.3.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kocioł na paliwo stałe

Przeznaczenie źródła: ciepła woda użytkowa

Opis źródła:
Kocioł na paliwo stałe

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
opis w audycie

Tabela 1.3.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.8400
Sprawność systemu grzewczego	0.4998
Zużycie ciepła	27.93 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0015 [MW/rok]
Paliwo	węgiel kamienny - ekogroszek (5 - 25 mm)
Wartość opałowa paliwa	27.00 [GJ/t]
Zawartość siarki	1.20 [%]
Zawartość popiołu	7.00 [%]

2 OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

2.1. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN ISTNIEJĄCY

2.1.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kocioł na paliwo stałe

Źródło informacji o danych emisyjnych:

Wskaźniki emisyjności dla kotłów małej mocy oraz Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2020

Tabela 2.1.1. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	0.7111	747.50	531.55
NO ₂	0.0815		60.91
CO	1.67		1 245.83
CO ₂	97.50		72 881.25
Pył	0.2593		193.80
Sadza	0.1296		96.90
Benzo(a)piren	0.0005		0.3876

2.1.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kocioł na paliwo stałe

Źródło informacji o danych emisyjnych:

Wskaźniki emisyjności dla kotłów małej mocy oraz Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2020

Tabela 2.1.2. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	0.7111	27.93	19.86
NO ₂	0.0815		2.28
CO	1.67		46.55
CO ₂	97.50		2 723.17
Pył	0.2593		7.24
Sadza	0.1296		3.62
Benzo(a)piren	0.0005		0.0145

2.1.3 Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan istniejący

Tabela 2.1.3. Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Łączne zużycie ciepła [GJ/rok]	Łączna emisja [kg/rok]
SO ₂	775.43	551.41
NO ₂		63.18
CO		1 292.38
CO ₂		75 604.42
Pył		201.04
Sadza		100.52
Benzo(a)piren		0.4021

2.2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN PROJEKTOWANY

2.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kocioł na paliwo stałe

Źródło informacji o danych emisyjnych:

Wskaźniki emisyjności dla kotłów małej mocy oraz Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2020

Tabela 2.2.1. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	0.7111	288.11	204.88
NO ₂	0.0815		23.48
CO	1.67		480.18
CO ₂	97.50		28 090.72
Pył	0.2593		74.69
Sadza	0.1296		37.35
Benzo(a)piren	0.0005		0.1494

2.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kocioł na paliwo stałe

Źródło informacji o danych emisyjnych:

Wskaźniki emisyjności dla kotłów małej mocy oraz Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2020

Tabela 2.2.2. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	0.7111	27.93	19.86
NO ₂	0.0815		2.28
CO	1.67		46.55
CO ₂	97.50		2 723.18
Pył	0.2593		7.24
Sadza	0.1296		3.62
Benzo(a)piren	0.0005		0.0145

2.2.3 Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan projektowany

Tabela 2.2.3. Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Łączne zużycie ciepła [GJ/rok]	Łączna emisja [kg/rok]
SO ₂	316.04	224.74
NO ₂		25.75
CO		526.73
CO ₂		30 813.90
Pył		81.94
Sadza		40.97
Benzo(a)piren		0.1639

3. PORÓWNANIE WIELKOŚCI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA STANU

3.1. BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY

W tabeli 3.1.1. przedstawiono obliczeniową (obliczoną w bilansie energetycznym wg aktualnie obowiązujących norm w oparciu o średniomiesięczne temperatury obliczeniowe) emisję roczną [kg/rok] dla stanu istniejącego i projektowanego. Stopień redukcji zanieczyszczeń obliczono w oparciu o wielkości emisji rocznej. Podano również redukcję ilości emitowanych zanieczyszczeń w jednostkach wagowych [kg/rok] po zrealizowaniu inwestycji.

Tabela 3.1.1. Bezpośredni efekt ekologiczny

Emitowane zanieczyszczenie	Stan istniejący [kg/rok]	Stan projektowany [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	551.41	224.74	326.68	59.24
NO ₂	63.18	25.75	37.43	59.24
CO	1 292.38	526.73	765.65	59.24
CO ₂	75 604.52	30 813.90	44 790.62	59.24
Pył	201.04	81.94	119.10	59.24
Sadza	100.52	40.97	59.55	59.24
Benzo(a)piren	0.4021	0.1639	0.2382	59.24