

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja techniczna

Inwentaryzacja budynku.rzuty budynku.

- Wizja lokalna budynku

Wizja lokalna, wykonanie dokumentacji zdjęciowej w dniu 04.07.2013 roku

- Osoba udzielająca informacji

Informacji o budynku udzielali podczas wizji lokalnej urzędnicy z Urzędu Gminy w Kikole oraz pracownik świetlicy.

- Informacje o kosztach energii

Informacja od pracowników Ug i pracowników świetlicy.

- Informacja pisemna

Informacje pisemne od urzędników gminy

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku
- Zaproponowany system ogrzewania ścian zewnętrznych powinien być odporny na zabrudzenia z uwagi na lokalizację budynku w sąsiedztwie innych budynków opalanych węglem
- ocieplenie podłogi i stropu
- Stolarka okienna do wymiany powinna odtwarzać kolor i podział stolarki istniejącej

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	400000.00
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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. 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 "Ciepłe 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 w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Budynek o jednej kondygnacji, bez podpiwniczenia. Ściany zewnętrzne murowane z betonu oraz z cegły pełnej czerwonej. dach drewniany .

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

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	Przegrody wewnętrzne ściany zewnętrzne
-------------------------	--

Dach / stropodach

GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem	dach, strop nad parterem,
--	---------------------------

Podłoga

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	podłoga na gruncie pod budynkiem
--------------------------	----------------------------------

Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	przegrody typowe nie podlegające termomodernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okna podlegają wymianie

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]	46.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	290.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	438.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.08
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]	205.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	233.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	351.42

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	32.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.08
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.37
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	32.00

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

Ogrzewanie wodne, grawitacyjne z rozdzielaczem dolnym. Grzejniki płytowe. Przewody z rur stalowych nieizolowane. Brak zaworów termostatycznych. Kocioł na ekogroszek 65 kw

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

wymiana pieca na nowy na paliwo stałe, na ekogroszek

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: 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	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.85
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.63

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

ciepła woda przygotowywana centralnie przez kocioł na olej opałowy

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.74
Całkowita sprawność systemu CWU	0.42

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Świetlica	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
-----------	---

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	montaż zaworów termostatycznych	Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem	Zdjęcie płyt azbestowo-cementowych z ołaceniem (wraz z ich utylizacją), wymiana zniszczonych elementów konstrukcji dachowej, ułożenie nowego ołacenia wraz z izolacją paroprzepuszczalną. Pokrycie stanowic będzie blachodachówka. Wymieniona zostanie również instalacja odgromowa. Rozebranie istniejących sufitów podwieszanych (nie wytrzymają ułożenia docieplenia na nich), wykonanie nowych z karton-gipsu, ułożenie na nich oraz istniejących stropach żelbetonowych foli paroszczelnej oraz izolacji z wełny mineralnej gr.20cm, jako prace pomocnicze przyjęto odświeżenie ścian i stropów poprzez nałożenie gładzi i przemalowanie oraz wymianę osprzętu elektrycznego, który będzie demontowany przy tych pracach	przegroda nie dostatecznie ocieplony,
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	Przygotowanie starej powierzchni ścian poprzez oczyszczenie i zagruntowanie, docieplenie ścian styropianem gr.15cm. Jako wykończenie zastosowano tynk mineralny malowany farbą silikonową a na cokole tynk mozaikowy. Zostana wymienione również podokienniki na nowe z blachy powlekanej. Jako prace niezbędne ujęto również wymianę rynien i rur spustowych oraz wymiane okapu z desek	przegrody źle ocieplone, wymagające termomodernizacji,
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	zerwanie starych posadzek oraz podkładu betonowego, wybranie nadmiaru ziemi, wylanie chudziaka 15cm, ułożenie izolacji p.wilgociowej i termicznej gr.10cm, wykonanie nowych posadzek gr.5cm zbrojonych siatką stalową, ułożenie płytek podłogowych bądź wykładziny podłogowej zgrzewanejwraz z cokolikami	przegroda podlega termomoderniacji, ze względu na zły stan i brak izolacji
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÖDY_TYPOWE_0	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak potrzeby,
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÖDY_TYPOWE_1	wymiana na nowe okna	Zły stan techniczny, nieszczelności, drzwi stare drewniane
GRUPA_STREF_0	Modernizacja wentylacji i montaż wnetylacji mechanicznej działającej okesowo, z systemem klimatyzatorów inwerterowych 4 sztuki o mocy 5,2 kw każdy	urządzenia powinny posiadać parametry tech: Jednostka wewnętrzna: Wydajność chłodzenia min/śr/max kW 0.9/7.0/8.6 - Wydajność grzania min/śr/max kW 0.9/8.4/11.4 - Pobór mocy chłodzenie/grzanie kW 2.1/2.3 - Poziom hałasu (chłodzenie) tryb snu dB(A) 29 - Poziom hałasu (chłodzenie) nis./śr./wys. dB(A) 35/40/45 - Poziom hałasu (grzanie) nis./śr./wys dB(A) 35/40/45 Osuszanie l/h 2.6 - Zasilanie 220V/50Hz Jednostka zewnętrzna - Zakres pracy chłodzenie min.-max -10~48oC - Zakres pracy grzanie min. - max -15~24oC - Poziom hałasu chłodzenie wysoki dB 53 - Poziom hałasu grzanie wysoki dB 53 - Przepływ powietrza chłodzenie wysoki m3/min. 60 - Czynnik chłodniczy R410A

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

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	277.09 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	277.09 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3253
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie starej powierzchni ścian poprzez oczyszczenie i zagruntowanie, docieplenie ścian styropianem gr.15cm. Jako wykończenie zastosowano tynk mineralny malowany farbą silikonową a na cokole tynk mozaikowy. Zostana wymienione również podokienniki na nowe z blachy powlekanej. Jako prace niezbędne ujęto również wymianę rynien i rur spustowych oraz wymianę okapu z desek
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	160.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	18	18	18	18	18	18
Te _m	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	579.7	529.2	455.7	336	22	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	18	18	18	18	18	18
Te _m	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22	319.3	468	520.8

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	162.70 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Analiza lokalnego rynku

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.15	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.500	3.000	3.750	-	-
R	[(m² K)/W]	1.007	3.507	4.007	4.757	-	-
U	[W/(m² K)]	0.993	0.29	0.25	0.21	-	-
Q	[GJ]	77.36	22.21	19.44	16.37	-	-
q	[MW]	0.0105	0.0030	0.0026	0.0022	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1764.95	1853.64	1951.70	-	-
N	[zł]	-	41286.41	42948.95	45082.54	-	-

SPBT	[lata]	-	23.39	23.17	23.10	-	-
------	--------	---	-------	-------	--------------	---	---

Wybrany wariant

SPBT	23.10 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1951.70 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	45082.54 [zł]

Koszt energii

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

Uzasadnienie

wybrana warstwa spełnia minimalny warunek wartości oporu cieplnego po termomodernizacji,

Uwagi audytora

Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu ociepleniowego. Zwrócić uwagę by dobrze zaizolować ściany przed wilgocią.

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	364.67 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	364.67 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zerwanie starych posadzek oraz podkładu betonowego, wybranie nadmiaru ziemi, wylanie chudziaka 15cm, ułożenie izolacji p. wilgociowej i termicznej gr.10cm, wykonanie nowych posadzek gr.5cm zbrojonych siatką stalową, ułożenie płytek podłogowych bądź wykładziny podłogowej zgrzewanej wraz z cokolikami
Materiał izolacyjny	Styropian podłogowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32	381.3	528	582.8

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	260.50 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza tynku i kosztorys

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.500	3.000	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.538	4.038	4.538	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.650	0.25	0.22	-	-	-
Q	[GJ]	75.75	28.85	25.67	-	-	-
q	[MW]	0.0095	0.0036	0.0032	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1500.77	1602.49	-	-	-
N	[zł]	-	93370.11	94996.54	-	-	-
SPBT	[lata]	-	62.21	59.28	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	59.28 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1602.49 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	94996.54 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dana grubość spełnia minimalna wartość oporu cieplnego po termomodernizacji, jest też optymalna grubością jeśli chodzi o grubosc posadzki	
Uwagi audytora	
brak	

GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	369.89 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	369.89 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3253
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Zdjęcie płyt azbestowo-cementowych z ołaceniem (wraz z ich utylizacją), wymiana zniszczonych elementów konstrukcji dachowej, ułożenie nowego ołacenia wraz z izolacją paroprzepuszczalną. Pokrycie stanowic będzie blachodachówka. Wymieniona zostanie również instalacja odgromowa. Rozebranie istniejących sufitów podwieszanych (nie wytrzymają ułożenia docieplenia na nich), wykonanie nowych z karton-gipsu, ułożenie na nich oraz istniejących stropach żelbetowych folii paroszczelnej oraz izolacji z wełny mineralnej gr.20cm, jako prace pomocnicze przyjęto odświeżenie ścian i stropów poprzez nałożenie gładzi i przemaalowanie oraz wymianę osprzętu elektrycznego, który będzie demontowany przy tych pracach
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	100.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	579.7	529.2	455.7	336	22	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22	319.3	468	520.8

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	448.55 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.15	0.20	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.000	3.750	5.000	-	-
R	[(m² K)/W]	1.459	4.459	5.209	6.459	-	-
U	[W/(m² K)]	0.685	0.22	0.19	0.15	-	-
Q	[GJ]	71.25	23.31	19.96	16.09	-	-
q	[MW]	0.0096	0.0032	0.0027	0.0022	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1534.03	1641.45	1765.04	-	-

N	[zł]	-	153504.35	159052.70	165914.16	-	-
SPBT	[lata]	-	100.07	96.90	94.00	-	-

Wybrany wariant

SPBT	94.00 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1765.04 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	165914.16 [zł]

Koszt energii

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

Uzasadnienie

dana warstwa spełnia minimalny warunek oporu cieplnego po termomodernizacji, jest też optymalna jeśli chodzi o grubość izolacji

Uwagi audytora

Dobrze zaizolować, Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu ociepleń,.

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	7.04 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	1.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3253

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	579.7	529.2	455.7	336	22	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22	319.3	468	520.8

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana na nowe okna
---------------------------------	----------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	800.00	zł/m ²	7.04	5632.00
Koszt montażu stolarki	219.34	zł/m ²	7.04	1544.15
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.000	1.500	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	3.50	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	5.94	2.97	-	-
q	[MW]	0.0008	0.0004	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	94.97	-	-
N	[zł]	-	7176.15	-	-
SPBT	[lata]	-	75.56	-	-

Wybrany wariant

SPBT	75.56 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	94.97 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7176.15 [zł]
Uwagi audytora dobrze zamontować wg zaleceń producenta	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA_STREF_0

Ulepszenie:	Modernizacja i zmontowanie wentylacji mechanicznej			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Budynek w całości podlegający termomodernizacji	550.00	726.00	2040.00	612.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	69.43	0.00959	58.53	0.02636
Planowany koszt ulepszenia [zł]			22963.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			348.86	
SPBT [lata]			65.82	

Wybrany wariant: Modernizacja i zmontowanie wentylacji mechanicznej

SPBT [lata]	65.82
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	348.86
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	22963.00
Uwagi audytora urządzenia powinno posiadać parametry tech: Jednostka wewnętrzna: Wydajność chłodzenia min./śr/max kW 0.9/7.0/8.6 - Wydajność grzania min./śr/max kW 0.9/8.4/11.4 - Pobór mocy chłodzenie/grzanie kW 2.1/2.3 - Poziom hałasu (chłodzenie) tryb snu dB(A) 29 - Poziom hałasu (chłodzenie) nis./śr./wys. dB(A) 35/40/45 - Poziom hałasu (grzanie) nis./śr./wys dB(A) 35/40/45 Osuszanie l/h 2.6 - Zasilanie 220V/50Hz Jednostka zewnętrzna - Zakres pracy chłodzenie min.-max -10~48oC - Zakres pracy grzanie min. - max -15~24oC - Poziom hałasu chłodzenie wysoki dB 53 - Poziom hałasu grzanie wysoki dB 53 - Przepływ powietrza chłodzenie wysoki m3/min. 60 - Czynnik chłodniczy R410A	

6.4 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	Przygotowanie starej powierzchni ścian poprzez oczyszczenie i zagruntowanie, docieplenie ścian styropianem gr.15cm. Jako wykończenie zastosowano tynk mineralny malowany farbą silikonową a na cokole tynk mozaikowy. Zostaną wymienione również podokienniki na nowe z blachy powlekanej. Jako prace niezbędne ujęto również wymianę rynien i rur spustowych oraz wymianę okapu z desek , Styropian	45082.54	23.10
2	zerwanie starych posadzek oraz podkładu betonowego, wybranie nadmiaru ziemi, wylanie chudziaka 15cm, ułożenie izolacji p. wilgociowej i termicznej gr.10cm, wykonanie nowych posadzek gr.5cm zbrojonych siatką stalową, ułożenie płytek podłogowych bądź wykładziny podłogowej zgrzewanejwraz z cokolikami , Styropian podłogowy	94996.54	59.28
3	Modernizacja wentylacji i montaż wnetylacji mechanicznej działającej okesowo, z systemem klimatyzatorów inwerterowych 4 sztuki o mocy 5,2 kw każdy	22963.00	65.82
4	wymiana na nowe okna	7176.15	75.56
5	Zdjęcie płyt azbestowo-cementowych z ołaceniem (wraz z ich utylizacją), wymiana zniszczonych elementów konstrukcji dachowej, ułożenie nowego ołacenia wraz z izolacją paroprzepuszczalną. Pokrycie stanowić będzie blachodachówka. Wymieniona zostanie również instalacja odgromowa. Rozebranie istniejących sufitów podwieszanych (nie wytrzymają ułożenia docieplenia na nich), wykonanie nowych z karton-gipsu, ułożenie na nich oraz istniejących stropach żelbetowych folii paroszczelnej oraz izolacji z wełny mineralnej gr.20cm, jako prace pomocnicze przyjęto odświeżenie ścian i stropów poprzez nałożenie gładzi i przemalowanie oraz wymianę osprzętu elektrycznego, który będzie demontowany przy tych pracach , Wełna mineralna	165914.16	94.00

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: modernizacja instalacji c.o.-zawory termmostatyczne, izolacja przewodów

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.75
wd	0.93
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.
Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: 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	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.97
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.76
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	438.54
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.04634
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2880.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	5492.27
SPBT [lata]	0.52

Wybrany wariant: modernizacja instalacji c.o.-zawory termmostatyczne, izolacja przewodów

SPBT [lata]	0.52
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	5492.27
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2880.00
Uwagi audytora	
Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji	

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: Izolacja przewodów otulinami z pianki poliuretanowej o grubości 20 mm zgodnie z wymaganiami WT2008,	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż zaworów termostatycznych. Regulacja sterownika kotła, oraz całego systemu ogrzewania do specyfiki budynku	$\eta_e = 0.97$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Przerwy w ogrzewaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji, zamontowania termostatów	$W_t = 0.75$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Przerwy w ogrzewaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji, zamontowania termostatów	$W_d = 0.93$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.76$

Opis ulepszenia systemu grzewczego montaż zaworów termostatycznych
Uwagi audytora Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zt]	Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zt]	[zt/rok]	[%]	[zt %]	[zt]	[zt]	[zt]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	341512.39	10362.88	70.77	103628.80	68302.48	54641.98	20725.76
2	Wariant optymalizacyjny 2	175598.23	8153.60	55.68	81536.00	35119.65	28095.72	16307.20
3	Wariant optymalizacyjny 3	168422.08	8059.52	55.04	80595.20	33684.42	26947.53	16119.04
4	Wariant optymalizacyjny 4	145459.08	7812.48	53.35	78124.80	29091.82	23273.45	15624.96
5	Wariant optymalizacyjny 5	50462.54	7406.08	50.58	40370.03	10092.51	8074.01	14812.16
6	Wariant optymalizacyjny 6	5380.00	5492.48	37.51	4304.00	1076.00	860.80	10984.96
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 341512.39 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 2500.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 341512.39 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	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.-zawory termostatyczne, izolacja przewodów	0.52
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	ocieplenie ścian styropianem metodą lekka mokra	23.10
3	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	Termodernizacja podłogi	59.28
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja i zmontowanie wentylacji mechanicznej	65.82
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	wymiana na nowe okna	75.56
6	GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem	Izolacja przegrody wełna mineralną	94.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			27.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			124.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			114.71
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			100.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			91.92

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Przerwy w ogrzewaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji, zamontowania termostatów	12.00 [szt.]	115.00 [zł/komplet]	1380.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	650.00 [zł]	650.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	850.00 [zł]	850.00
4	GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] dach - strop nad parterem	369.89 [m ²]	448.55 [zł/m ²]	165914.16
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1 - Styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna -1 (północ), Ściana zewnętrzna 3 (południe), Ściana zewnętrzna 5 (wschód), Ściana zewnętrzna 4 (zachód)	277.09 [m ²]	162.70 [zł/m ²]	45082.54
6	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3 - Styropian podłogowy ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Podłoga na gruncie -1	364.67 [m ²]	260.50 [zł/m ²]	94996.54
7	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1 - wymiana na nowe okna	7.04 [m ²]	800.00 [zł/m ²]	5632.00
8	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1 - robocizna	7.04 [m ²]	219.34 [zł/m ²]	1544.15
9	GRUPA_STREF_0 - Modernizacja i zmontowanie wentylacji mechanicznej - elementy systemu wentylacji	1	21363.00 [zł]	21363.00
10	GRUPA_STREF_0 - robocizna	1	1600.00 [zł]	1600.00

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				
Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny	100.00	32.00	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				
Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny	100.00	32.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: S_09

Nazwa przegrody		Mur zew			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.993			
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	Beton z kruszywa wapiennego (1200)	0.4	0.5	840	1200
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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1		TAK		0.993	0.210

Symbol przegrody: SD_11

Nazwa przegrody		Strop nad parterem			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.685			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Płyty pilśniowe porowate	0.02	0.05	2510	300
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.05	0.052	750	80
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.1			
5	Drewno, (gęstość 500)	0.03	0.13	0	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
GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem		TAK		0.685	0.155

Symbol przegrody: PG_6

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 6			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.65			
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	Piasek średni	0.5	0.4	840	1650
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.04	1.3	840	2200
4	Płytki (dachówki) ceramiczne	0.01	1	800	2000
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
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	TAK	0.650	0.220

ZALĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O**

Nazwa przegrody	okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2		
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	NIE	1.611	1.611

Symbol przegrody: DW

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe z		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
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]	4		
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	TAK	3.000	1.500

Symbol przegrody: O_16

Nazwa przegrody	Okno lub drzwi 16		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Symbol przegrody: O_0

Nazwa przegrody	Okno		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5		

Symbol przegrody: O_4

Nazwa przegrody	Okno 1,5		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		

Symbol przegrody: Drzwi

Nazwa przegrody	drzwi		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		

ZAŁĄCZNIKI

Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	NIE	1.611	1.611

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

Strefa: Budynek w całości podlegający termomodernizacji

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	346.67
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1612.02
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	18.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	147792.61

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			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGT_3	Podłoga na gruncie -1	364.67	364.67	0.271	164.362	50543.26
GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem	dach - strop nad parterem	369.89	369.89	0.685	309.260	5748.09
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	44.03	48.02	0.993	45.842	4798.83
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna 3 (południe)	90.62	104.04	0.993	97.797	9876.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna 4 (zachód)	75.19	79.18	0.993	77.698	8194.96
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna 5 (wschód)	67.25	79.18	0.993	74.220	7329.58
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Sciana wew 1		105.38	135.38	157950	157950	38028042
Sciana wew 2		51.69	61.69	157950	157950	17908371
Sciana wew 3		45.33	0.00	118350	0.	5364806
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 0	3.99	2.00	1.500	5.985	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 0	3.30	2.00	1.500	4.950	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 1	2.10	2.00	1.500	3.154	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 2	1.09	2.00	1.500	1.631	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	drzwi	3.15	4.00	3.000	9.450	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	drzwi	1.89	4.00	3.000	5.670	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	drzwi wejściowe	1.89	1.00	2.000	3.780	

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_0	Okno 0	3.99	2.00	1.500	5.985
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_0	Okno 0	3.60	2.00	1.500	5.400
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_0	Okno 1	4.44	2.00	1.500	6.660
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_0	drzwi wejściowe	1.89	0.00	2.000	3.780
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_1	drzwi w2	2.00	4.00	3.000	6.000

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
PG_6	GF4	0.5	131.2
SD_11	R8	0.45	26.52
SD_11	R4	0.4	109.48
S_09	W4	0.15	8
S_09	C8	0.1	9
S_09	W4	0.15	39.8
S_09	C8	0.1	18
S_09	W4	0.15	8
S_09	C8	0.1	18
S_09	W4	0.15	37.4
S_09	C8	0.1	18

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]	550.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]	50
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(j.o.) doba]	5
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	170

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni ponad 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 [°C]	0.10 [W/m²]	5820 [h]
CWU	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²], praca przerywana do 8 godz/dobę	0.05 [W/m²]	5840 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1073.62	1073.62	1073.62	1073.62	1073.62	1073.62

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61
τ	[h]	38.24	38.24	38.24	38.24	38.24	38.24
a_H		3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15007.54	13700.17	11797.37	8698.52	2852.86	479.02
q_{int}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	257.92	232.96	257.92	249.6	257.92	249.6
Q_{sol}	[kWh]	258.59	399.15	719.05	1056.83	1474.66	1467.12
$Q_{H,gn}$	[kWh]	516.51	632.11	976.97	1306.43	1732.58	1716.72
γ_H		0.03	0.05	0.08	0.15	0.61	3.58
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.93	0.28
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14491.03	13068.06	10820.4	7392.09	1241.56	-1.66
L_H	[h]	744	672	744	720	372	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1073.62	1073.62	1073.62	1073.62	1073.62	1073.62
C_m	[kJ/K]	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61
τ	[h]	38.24	38.24	38.24	38.24	38.24	38.24
a_H		3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55
$Q_{H,ht}$	[kWh]	618.73	1051.84	2765.04	8266.18	12115.79	13482.71
q_{int}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{int}	[kWh]	257.92	257.92	249.6	257.92	249.6	257.92
Q_{sol}	[kWh]	1532.57	1249.75	873.46	536.61	335.05	241.11
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1790.49	1507.67	1123.06	794.53	584.65	499.03
γ_H		2.89	1.43	0.41	0.1	0.05	0.04
$\eta_{H,gn}$		0.34	0.62	0.98	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9.96	117.08	1664.44	7471.65	11531.14	12983.68
L_H	[h]	0	0	360	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	831.62
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	242
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	80789.43
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	121825.33

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_3	Podłoga na gruncie -1	364.67	364.67	0.145	118.344	50543.26
GRUPA_PRZEGROD_dachy_stropy nad parterem	dach - strop nad parterem	369.89	369.89	0.155	57.268	5748.09
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	44.03	48.02	0.210	11.357	4798.83
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna 3 (południe)	90.62	104.04	0.210	26.821	9876.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna 4 (zachód)	75.19	79.18	0.210	18.808	8194.96

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna 5 (wschód)	67.25	79.18	0.210	21.548	7329.58
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Sciana wew 1		105.38	135.38	157950	157950	38028042
Sciana wew 2		51.69	61.69	157950	157950	17908371
Sciana wew 3		45.33	0.00	118350	0.	5364806
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 0	3.99	2.00	1.500	5.985	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 0	3.30	2.00	1.500	4.950	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 1	2.10	2.00	1.500	3.154	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 2	1.09	2.00	1.500	1.631	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	drzwi	3.15	3.50	1.500	4.725	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	drzwi	1.89	3.50	1.500	2.835	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	drzwi wejściowe	1.89	1.00	2.000	3.780	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 0	3.99	2.00	1.500	5.985	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 0	3.60	2.00	1.500	5.400	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	Okno 1	4.44	2.00	1.500	6.660	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_0	drzwi wejściowe	1.89	0.00	2.000	3.780	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	drzwi w2	2.00	3.50	1.500	3.000	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]	
PG_6		GF4		0.5	131.2	
S_09		W4		0.15	8	
S_09		C8		0.1	9	
S_09		W4		0.15	39.8	
S_09		C8		0.1	18	
S_09		W4		0.15	8	
S_09		C8		0.1	18	
S_09		W4		0.15	37.4	
S_09		C8		0.1	18	
Wentylacja						
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00			

ZAŁĄCZNIKI

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		2040.00					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		2040.00					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]		10					
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]		55					
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]		50					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(j.o.) doba]		5					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		170					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 [°C]	0.20 [W/m²]	5475 [h]				
CO	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni ponad 250 [m²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10 [°C]	0.10 [W/m²]	5475 [h]				
CWU	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²], praca przerywana do 8 godz/dobę	0.05 [W/m²]	5840 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	18	18	18	18	18	18
θ _e	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	575.31	575.31	575.31	575.31	575.31	575.31
C _m	[kJ/K]	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61
τ	[h]	71.36	71.36	71.36	71.36	71.36	71.36
a _H		5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76
Q _{H,ht}	[kWh]	7095.96	6477.8	5578.11	4112.89	1669.63	293.77
q _{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q _{int}	[kWh]	257.92	232.96	257.92	249.6	257.92	249.6
Q _{sol}	[kWh]	258.59	399.15	719.05	1056.83	1474.66	1467.12
Q _{H,gn}	[kWh]	516.51	632.11	976.97	1306.43	1732.58	1716.72
γ _H		0.07	0.1	0.18	0.32	1.04	5.84
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.84	0.17
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6579.45	5845.69	4601.14	2806.46	214.26	1.93
L _H	[h]	744	672	744	720	27	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	18	18	18	18	18	18
θ _e	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	575.31	575.31	575.31	575.31	575.31	575.31
C _m	[kJ/K]	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61	147792.61
τ	[h]	71.36	71.36	71.36	71.36	71.36	71.36
a _H		5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76
Q _{H,ht}	[kWh]	379.47	645.09	1615.78	3908.47	5728.67	6374.98
q _{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q _{int}	[kWh]	257.92	257.92	249.6	257.92	249.6	257.92
Q _{sol}	[kWh]	1532.57	1249.75	873.46	536.61	335.05	241.11

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1790.49	1507.67	1123.06	794.53	584.65	499.03
γ_H		4.72	2.34	0.7	0.2	0.1	0.08
$\eta_{H,gn}$		0.21	0.43	0.96	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3.47	-3.21	537.64	3113.94	5144.02	5875.95
L_H	[h]	0	0	360	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	306.03
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	269.28
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	34720.74
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	31865.42

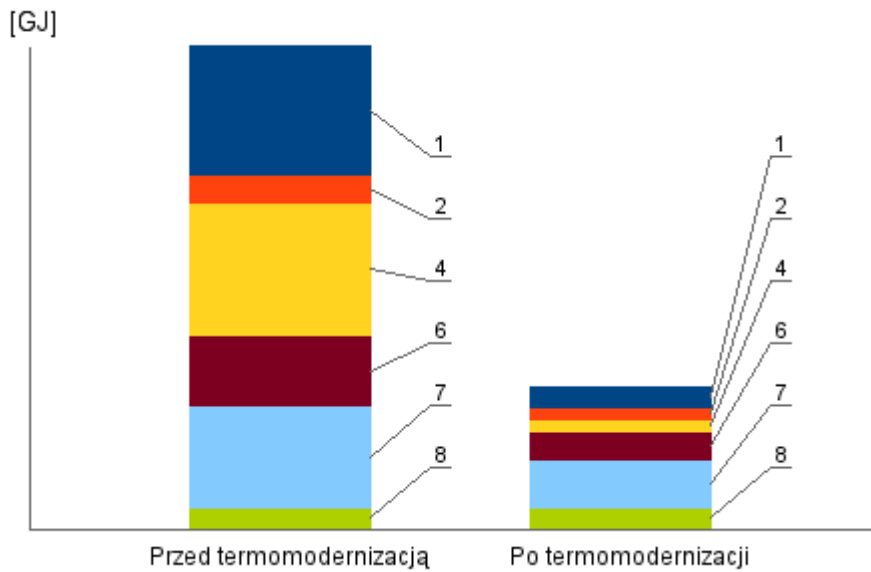
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46.34	27.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	290.82	124.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	438.54	114.71
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.08	19.08

Rozkład zapotrzebowania na energię

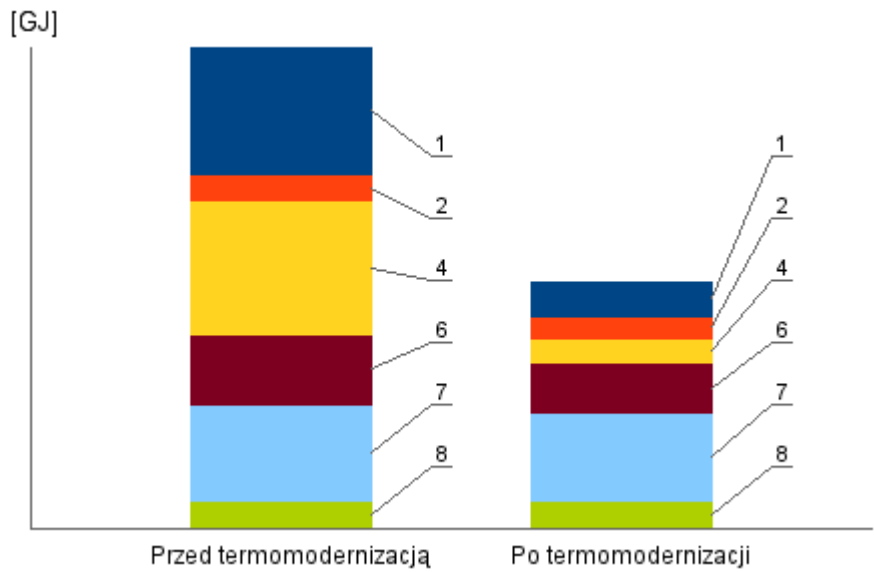
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	121.24	26.49	17.66	13.2
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	25.61	5.6	11.67	8.72
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	126.86	27.72	12.88	9.63
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	67.42	14.73	26.62	19.89
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	97.41	21.29	45.88	34.29
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	19.08	4.17	19.08	14.26
	Suma:	457.61	100.00	133.78	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	91.53	26.45	24.32	13.74
	[2] Straty przez przenikanie: okna	19.34	5.59	16.07	9.08
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	95.78	27.68	17.74	10.02
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	50.9	14.71	36.65	20.7
	[7] Straty przez wentylację	69.43	20.06	63.18	35.69
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	19.08	5.51	19.08	10.78
	Suma:	346.06	100.00	177.04	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.-zawory termostatyczne, izolacja przewodów	0.52
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	ocieplenie ścian styropianem metodą lekka mokra	23.10
3	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	Teremodernizacja podłogi	59.28
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja i zmontowanie wentylacji mechanicznej	65.82
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	wymiana na nowe okna	75.56
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			36.98
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			200.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			183.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			160.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			147.23

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.-zawory termostatyczne, izolacja przewodów	0.52
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	ocieplenie ścian styropianem metodą lekka mokra	23.10
3	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	Teremodernizacja podłogi	59.28
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Modernizacja i zmontowanie wentylacji mechanicznej	65.82
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			203.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			186.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			163.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			149.60

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.-zawory termostatyczne, izolacja przewodów	0.52
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	ocieplenie ścian styropianem metodą lekka mokra	23.10
3	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	Teremodernizacja podłogi	59.28
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			36.35

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	211.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	194.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	169.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	155.78

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.-zawory termostatyczne, izolacja przewodów	0.52
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	ocieplenie ścian styropianem metodą lekka mokra	23.10

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38.10
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225.66
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	207.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	180.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	165.96

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	modernizacja instalacji c.o.-zawory termostatyczne, izolacja przewodów	0.52

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	290.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	266.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	233.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	213.88