

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- INWENTARYZACJA BUDYNKU Z ROKU 2017

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	22132.59
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	84

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 "Ciepłne 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.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0	Przegrody przeznaczone do docieplenia styropianem lub wełną mineralną.
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_	

Dach / stropodach

Dach	
Strop między kondygnacjami	

Podłoga

Podłoga	
---------	--

Stołarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	

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]	67.81
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	266.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	354.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	82.42
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	81.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	108.10

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	46.18
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	8.77
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.50
Opłata abonamentowa [zł]	40.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	46.18

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Istniejący system ogrzewania z wykorzystaniem kotłów gazowych kondensacyjnych i grzejników stalowych, instalacja pompowa, wykonana z miedzi.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Montaż kaskady dwóch kotłów kondensacyjnych, grzejników, wymiana instalacji

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Z wykorzystaniem zasobnika podłączonego do kotła C.O.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.32

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem.	Przegrody nie spełniają izolacyjności dla obecnych warunków technicznych.
Dach	Izolacja wełną mineralną lub styropianem	Przegrody nie spełniają izolacyjności dla obecnych warunków technicznych.
Podłoga	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości termomodernizacji.
Strop między kondygnacjami	Docieplenie styropianem stropu od góry oraz wylewka betonowa	Brak izolacji na istniejącym stropie.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	Przegrody wymagają docieplenia
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	Okna do wymiany na okna o współczynniku 0,9
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE - PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI	Nie przewiduje się termomodernizacji	Wrota garażowe istniejące o współczynniku przenikania ciepła $U=1,0$
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE_3	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	Okna do wymiany na okna o współczynniku 0,9
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	348.12 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	348.12 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3696
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Izolacja styropianem lub wełną mineralną
Materiał izolacyjny	Styropian lub wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	182.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	651	588	517.7	372	32.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
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	35.5	415.4	486	598.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	52.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	27.30 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	25.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	127.30 [zł/m²]
Koszt sprzętu	23.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.250	3.500	3.750	4.000	4.250
R	[(m² K)/W]	0.959	4.209	4.459	4.709	4.959	5.209
U	[W/(m² K)]	1.043	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19
Q	[GJ]	115.94	26.41	24.93	23.61	22.42	21.34
q	[MW]	0.0145	0.0033	0.0031	0.0030	0.0028	0.0027
ΔQ	[zł/rok]	-	4134.06	4202.45	4263.58	4318.55	4368.24
N	[zł]	-	43048.33	43681.91	44315.49	44949.06	45582.64
SPBT	[lata]	-	10.41	10.39	10.39	10.41	10.44

Wybrany wariant

SPBT	10.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4263.58 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	44315.49 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora Decyzja w zależności od wymogów ppoż.	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	364.91 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	364.91 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1920
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem.
Materiał izolacyjny	Styropian lub wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.041 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	182.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	403	364	269.7	132	-7.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
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	-4.5	167.4	246	350.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	52.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	27.30 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	25.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	127.30 [zł/m²]
Koszt sprzętu	23.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.171	3.415	3.659	3.902	4.146
R	[(m² K)/W]	0.959	4.130	4.374	4.618	4.861	5.105
U	[W/(m² K)]	1.043	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
Q	[GJ]	63.14	14.66	13.84	13.11	12.45	11.86
q	[MW]	0.0122	0.0028	0.0027	0.0025	0.0024	0.0023
ΔQ	[zł/rok]	-	2238.61	2276.37	2310.14	2340.52	2367.99
N	[zł]	-	45124.51	45788.64	46452.77	47116.91	47781.04
SPBT	[lata]	-	20.16	20.11	20.11	20.13	20.18

Wybrany wariant

SPBT	20.11 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2310.14 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	46452.77 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	
Decyzja w zależności od wymogów ppoż.	

Dach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	600.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	600.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2808
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Izolacja wełną mineralną lub styropianem
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna lub styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.17 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	281.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	527	476	393.7	252	12.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
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	15.5	291.4	366	474.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	47.77 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	40.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	152.77 [zł/m²]
Koszt sprzętu	25.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.750	4.000	4.250	4.500	4.750
R	[(m² K)/W]	1.388	5.138	5.388	5.638	5.888	6.138
U	[W/(m² K)]	0.721	0.19	0.19	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	104.92	28.34	27.02	25.82	24.73	23.72
q	[MW]	0.0156	0.0042	0.0040	0.0038	0.0037	0.0035
ΔQ	[zł/rok]	-	3536.64	3597.36	3652.70	3703.34	3749.86
N	[zł]	-	88290.00	89976.00	91662.00	93348.00	95034.00
SPBT	[lata]	-	24.96	25.01	25.09	25.21	25.34

Wybrany wariant

SPBT	25.09 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3652.70 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	91662.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	
Bez uwag	

Strop między kondygnacjami

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	510.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	510.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	7.90 [°C]
Liczba stopniodni	561
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styropianem stropu od góry oraz wylewka betonowa
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	182.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	8	8	8	8	8	8
T _{e_m}	3.3	3.3	5.5	7.6	10.6	12.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	145.7	131.6	79.1	12	-12.8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	8	8	8	8	8	8
T _{e_m}	12.6	12.8	10.3	7.1	5.7	4.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-11.3	27.9	69	119.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	18.20 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	25.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	116.20 [zł/m²]
Koszt sprzętu	23.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.778	2.000	2.222	2.444	2.667
R	[(m² K)/W]	0.440	2.218	2.440	2.662	2.884	3.107
U	[W/(m² K)]	2.273	0.45	0.41	0.38	0.35	0.32
Q	[GJ]	56.14	11.14	10.12	9.28	8.56	7.95
q	[MW]	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	2078.25	2125.10	2164.12	2197.13	2225.42
N	[zł]	-	57405.60	58333.80	59262.00	60190.20	61118.40
SPBT	[lata]	-	27.62	27.45	27.38	27.39	27.46

Wybrany wariant

SPBT	27.38 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2164.12 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	59262.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie D	
Uwagi audytora Konieczność docieplenia górą ze względu na zbyt małą wysokość pomieszczeń parteru.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	55.08 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3696

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	651	588	517.7	372	32.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
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	35.5	415.4	486	598.3

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe o współczynniku U=0,9
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	450.00	zł/m ²	55.08	24786.67
Koszt montażu stolarki	30.00	zł	1	30.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.500	0.800	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	43.98	14.07	-	-
q	[MW]	0.0055	0.0018	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1381.02	-	-
N	[zł]	-	24816.67	-	-
SPBT	[lata]	-	17.97	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.97 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1381.02 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	24816.67 [zł]
Uwagi audytora Bez uwag	

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	19.15 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	2808

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	527	476	393.7	252	12.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
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	15.5	291.4	366	474.3

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe o współczynniku U=0,9
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	450.00	zł/m ²	19.15	8618.49
Koszt montażu stolarki	30.00	zł	1	30.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.250	0.800	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	10.46	3.72	-	-
q	[MW]	0.0016	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	311.18	-	-
N	[zł]	-	8648.49	-	-
SPBT	[lata]	-	27.79	-	-

Wybrany wariant

SPBT	27.79 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	311.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	8648.49 [zł]

Uwagi audytora

Bez uwag.

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Izolacja styropianem lub wełną mineralną, Styropian lub wełna mineralna	44315.49	10.39
2	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	24816.67	17.97
3	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem., Styropian lub wełna mineralna	46452.77	20.11
4	Izolacja wełną mineralną lub styropianem, Wełna mineralna lub styropian	91662.00	25.09
5	Docieplenie styropianem stropu od góry oraz wylewka betonowa, Styropian	59262.00	27.38
6	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	8648.49	27.79

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.94$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.89$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.75$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku Plac Wolności 35/37, 95-050 Konstantynów Łódzki

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
		3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	276657.42	14631.20	72.74	146312.00	50904.97	44265.19	29262.40
2	Wariant optymalizacyjny 2	268008.93	14620.58	72.69	146205.80	49313.64	42881.43	29241.16
3	Wariant optymalizacyjny 3	208746.93	14618.74	72.68	146187.40	38409.44	33399.51	29237.48
4	Wariant optymalizacyjny 4	117084.93	9007.87	44.79	90078.70	21543.63	18733.59	18015.74
5	Wariant optymalizacyjny 5	70632.16	7734.68	38.46	56505.73	12996.32	11301.15	15469.36
6	Wariant optymalizacyjny 6	45815.49	5838.53	29.03	36652.39	8430.05	7330.48	11677.06
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 276657.42 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 1500.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 22132.59 zł , planowana kwota kredytu wynosi 254524.83 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	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	10.39
2	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	17.97
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem.	20.11
4	Dach	Izolacja wełną mineralną lub styropianem	25.09
5	Strop między kondygnacjami	Docieplenie styropianem	27.38
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	27.79
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			25.82
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			28.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			82.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			8.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			11.37

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0 - Styropian lub wełna mineralna ($\lambda = 0.041[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna -1 (południe), Ściana zewnętrzna -1 (północ), Ściana zewnętrzna -1 (wschodnia), Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	364.91 [m ²]	27.30 [zł/m ²]	9961.98
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0 - robocizna	364.91 [m ²]	52.00 [zł/m ²]	18975.21
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0 - sprzęt	364.91 [m ²]	23.00 [zł/m ²]	8392.88
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0 - prace dodatkowe	364.91 [m ²]	25.00 [zł/m ²]	9122.70
5	Dach - Wełna mineralna lub styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.170 [m] Stropodach -1 (północ)	600.00 [m ²]	47.77 [zł/m ²]	28662.00
6	Dach - robocizna	600.00 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	24000.00
7	Dach - sprzęt	600.00 [m ²]	25.00 [zł/m ²]	15000.00
8	Dach - prace dodatkowe	600.00 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	24000.00
9	Strop między kondygnacjami - Styropian ($\lambda = 0.045[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Strop -1	510.00 [m ²]	18.20 [zł/m ²]	9282.00
10	Strop między kondygnacjami - robocizna	510.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	25500.00
11	Strop między kondygnacjami - sprzęt	510.00 [m ²]	23.00 [zł/m ²]	11730.00
12	Strop między kondygnacjami - prace dodatkowe	510.00 [m ²]	25.00 [zł/m ²]	12750.00
13	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ -Styropian lub wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna -1 (północ), Ściana zewnętrzna -1 (południowa), Ściana zewnętrzna -1 (wschodnia), Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	348.12 [m ²]	27.30 [zł/m ²]	9503.64
14	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ - robocizna	348.12 [m ²]	52.00 [zł/m ²]	18102.16
15	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ - sprzęt	348.12 [m ²]	23.00 [zł/m ²]	8006.73
16	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ - prace dodatkowe	348.12 [m ²]	25.00 [zł/m ²]	8702.96
17	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI - Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	19.15 [m ²]	450.00 [zł/m ²]	8618.49
18	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI - robocizna	1	30.00 [zł]	30.00
19	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3 - Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	55.08 [m ²]	450.00 [zł/m ²]	24786.67
20	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3 - robocizna	1	30.00 [zł]	30.00

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	46.18	0.00	40.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	46.18	0.00	40.00

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: gaz ziemny	100.00	46.18	0.00	40.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	46.18	0.00	40.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 0			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.043			
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	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.62	880	1400
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.03			
4	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.62	880	1400
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_0		TAK		1.043	0.217
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_		TAK		1.043	0.212

Symbol przegrody: SDT_1

Nazwa przegrody		Stropodach tradycyjny 1			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.721			
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	Beton zbrojony (z 1%stali) (2300)	0.2	2.3	1000	2300
2	Trociny drzewne luzem	0.1	0.09	2510	250
3	Beton zbrojony (z 1%stali) (2300)	0.05	2.3	1000	2300
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach		TAK		0.721	0.177

Symbol przegrody: PG_2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 2			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.509			
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 i żwir	0.2	2	0	0
2	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
3	Płyty pilśniowe twarde	0.04	0.18	2510	1000
4	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga	NIE	1.509	1.509

Symbol przegrody: STJ_16

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej 16			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.273			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zbrojony (z 2%stali) (2400)	0.25	2.5	1000	2400
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Strop między kondygnacjami	TAK	2.273		0.376	

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: Okno 2,05x1,44**

Nazwa przegrody	Okno 2,05x1,44		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
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		
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_3	TAK	2.500	0.800

Symbol przegrody: Okno 2,27x3,55

Nazwa przegrody	Okno 2,27x3,55		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
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		
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_3	TAK	2.500	0.800

Symbol przegrody: Okno 2,27x1,75

Nazwa przegrody	Okno 2,27x1,75		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
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		
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_3	TAK	2.500	0.800

Symbol przegrody: Drzwi balkonowe 1,80x2,20

Nazwa przegrody	Drzwi balkonowe 1,80x2,20		
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		

Symbol przegrody: Okno 1,10x1,45

Nazwa przegrody	Okno 1,10x1,45		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	TAK	2.500	0.800

Symbol przegrody: Okno 0,80x1,00

Nazwa przegrody	Okno 0,80x1,00
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	2.5
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 [$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$]	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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	TAK	2.250	0.800
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	TAK	2.500	0.800

Symbol przegrody: Okno 0,75x1,00

Nazwa przegrody	Okno 0,75x1,00
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	2.5
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 [$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$]	1

Symbol przegrody: Okno 1,00x1,10

Nazwa przegrody	Okno 1,00x1,10
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	2.5
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 [$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$]	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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	TAK	2.250	0.800

Symbol przegrody: Okno 1,34x2,11

Nazwa przegrody	Okno 1,34x2,11
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	2.5
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 [$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3}$]	1

Symbol przegrody: Okno 1,80x1,58

Nazwa przegrody	Okno 1,80x1,58
-----------------	----------------

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
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/m*h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	TAK	2.500	0.800

Symbol przegrody: Okno 2,11x1,34

Nazwa przegrody		Okno 2,11x1,34	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
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	
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 NIE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI	TAK	2.250	0.800

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

Strefa: Strefa garaży

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	409.48
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1556.03
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	168531.64

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga	Podłoga na gruncie -1	579.15	579.15	0.045	0.875	0
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (południe)	128.90	133.20	1.043	153.015	16295.54
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	123.12	133.20	1.043	156.286	15564.55
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (wschodnia)	56.46	88.80	1.043	103.596	7137.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	56.43	88.80	1.043	107.624	7133.88
Strop między kondygnacjami	Strop -1	510.00	510.00	2.273	1159.091	122400
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 0,75x1,00	3.20	1.00	2.500	8.000	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 1,00x1,10	1.10	1.00	2.500	2.750	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 2,11x1,34	8.48	1.00	2.500	21.205	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 0,80x1,00	1.60	1.00	2.500	4.000	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Drzwi wejściowe 1,00x2,37	2.37	1.00	1.000	2.370	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Bramy wjazdowe 3,33x3,00	29.97	1.00	1.000	29.970	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 0,80x1,00	2.40	1.00	2.500	6.000	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Bramy wjazdowe 3,33x3,00	29.97	1.00	1.000	29.970	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ_i [W/(mK)]	l _i [m]	
PG_2		GF9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.75	45.89	

Załączniki

SJ_0	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	18.6				
SJ_0	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	27.9				
SJ_0	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	44.72				
SJ_0	W2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	1	48.78				
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]		486.46					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]		45.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A _f do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	8	8	8	8	8	8
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]	817.36	817.36	840.54	1373.73	747.82	771
C _m	[kJ/K]	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64
τ	[h]	57.28	57.28	55.7	34.08	62.6	60.72
a _H		4.82	4.82	4.71	3.27	5.17	5.05
Q _{H,ht}	[kWh]	5256.09	4747.43	2691.32	143.8	-3309.96	-4961.58
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	3046.53	2751.71	3046.53	2948.26	3046.53	2948.26
Q _{sol}	[kWh]	170.83	190.45	444.92	625.31	798.2	908.69
Q _{H,gn}	[kWh]	3217.36	2942.16	3491.45	3573.57	3844.73	3856.95
γ _H		0.61	0.62	1.3	24.85	-1.16	-0.78
η _{H,gn}		0.96	0.96	0.7	0.04	-0.86	-1.29
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2167.42	1922.96	247.31	0.86	0	13.89
L _H	[h]	744	672	95	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	8	8	8	8	8	8
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]	771	771	747.82	956.45	852.14	828.95
C _m	[kJ/K]	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64
τ	[h]	60.72	60.72	62.6	48.95	54.94	56.47

ZAŁĄCZNIKI

a_H		5.05	5.05	5.17	4.26	4.66	4.76
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-5654.49	-5888.93	-2862.86	737.37	2317.12	4239.88
Q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	3046.53	3046.53	2948.26	3046.53	2948.26	3046.53
Q_{sol}	[kWh]	860.09	753.26	509.35	324.94	142.67	100.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3906.62	3799.79	3457.61	3371.47	3090.93	3147.45
γ_H		-0.69	-0.65	-1.21	4.57	1.33	0.74
$\eta_{H,gn}$		-1.45	-1.55	-0.83	0.22	0.69	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10.11	0.74	6.96	0	184.38	1344.23
L_H	[h]	0	0	0	3	33	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepłoWspółczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] 1784.75Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] 168.52Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] 5898.86Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] 7834.44**Dane dla strefy po termomodernizacji****Przeogrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga	Podłoga na gruncie -1	579.15	579.15	0.045	0.875	0
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (południe)	128.90	133.20	0.217	26.986	16295.54
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	123.12	133.20	0.217	25.268	15564.55
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (wschodnia)	56.46	88.80	0.217	9.991	7137.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_0	Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	56.43	88.80	0.217	9.782	7133.88
Strop między kondygnacjami	Strop -1	510.00	510.00	0.376	191.569	122400

Przeogrody 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_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 0,75x1,00	3.20	1.00	0.800	2.560
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 1,00x1,10	1.10	1.00	0.800	0.880
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 2,11x1,34	8.48	1.00	0.800	6.786
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 0,80x1,00	1.60	1.00	0.800	1.280
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Drzwi wejściowe 1,00x2,37	2.37	1.00	0.800	1.896
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Bramy wjazdowe 3,33x3,00	29.97	1.00	1.000	29.970
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_NIE_PRZEZNACZONE_DO_MODERNIZACJI	Okno 0,80x1,00	2.40	1.00	0.800	1.920

Załączniki

GRUPA PRZEGROD PRZEGRODY - TYPOWE PRZEZNACZONE DO MODERNIZACJI		Bramy wjazdowe 3,33x3,00	29.97	1.00	1.000	29.970	
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]		
PG_2		GF9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.75	45.89		
SJ_0		C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			18.6		
SJ_0		C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			27.9		
SJ_0		C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			44.72		
SJ_0		C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			48.78		
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]				486.46			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				45.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.60			
Czas użytkowania tuz [doba]				285.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.78			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	8	8	8	8	8	8
θe	°C	-1	-1	3.3	7.6	13.5	16.6
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	320.51	320.51	324.35	412.47	309.02	312.85
C_m	[kJ/K]	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64	168531.64
τ	[h]	146.06	146.06	144.33	113.5	151.49	149.64
a_H		10.74	10.74	10.62	8.57	11.1	10.98
QH,ht	[kWh]	2130.75	1924.54	1093.6	75.94	-1284.06	-1935.25
q_int	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_int	[kWh]	3046.53	2751.71	3046.53	2948.26	3046.53	2948.26
Qsol	[kWh]	156.33	174.32	406.82	568.12	732.99	825.06
QH,gn	[kWh]	3202.86	2926.03	3453.35	3516.38	3779.52	3773.32
γH		1.5	1.52	3.16	46.3	-2.94	-1.95
ηH,gn		0.66	0.66	0.32	0.02	-0.34	-0.51
QH,nd,n	[kWh]	16.86	0	0	5.61	0.98	0
LH	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	8	8	8	8	8	8

ZAŁĄCZNIKI

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]	312,85	312,85	309,02	343,5	326,26	322,43
C_m	[kJ/K]	168531,64	168531,64	168531,64	168531,64	168531,64	168531,64
τ	[h]	149,64	149,64	151,49	136,29	143,49	145,19
a_H		10,98	10,98	11,1	10,09	10,57	10,68
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-2207,55	-2299,9	-1108,58	311,99	942,83	1718,48
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	3046,53	3046,53	2948,26	3046,53	2948,26	3046,53
Q_{sol}	[kWh]	784,53	681,28	456,67	293,58	131,75	96,05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3831,06	3727,81	3404,93	3340,11	3080,01	3142,58
γ_H		-1,74	-1,62	-3,07	10,71	3,27	1,83
$\eta_{H,gn}$		-0,58	-0,62	-0,33	0,09	0,31	0,55
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14,46	11,34	15,05	11,38	0	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	339,73
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	168,52
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	75,68
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	100,51

Strefa: Strefa niemieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	500,42
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1629,00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20,00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	182009,14

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Dach	Stropodach -1 (północ)	600,00	600,00	0,721	432,406	138000
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	62,71	68,40	1,043	65,395	7928,05
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (południowa)	65,21	68,40	1,043	67,995	8243,22
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (wschodnia)	98,81	133,20	1,043	103,037	12491,5
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	121,39	133,20	1,043	126,586	15346,38
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno dachowe 0	5,69	1,00	2,500	14,220	

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	1.59	1.00	2.500	3.987
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	1.60	1.00	2.500	4.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	30.42	1.00	2.500	76.045
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno dachowe 1	3.97	1.00	2.500	9.931
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	8.86	1.00	2.500	22.140
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	2.95	1.00	2.500	7.380

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	

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]	594.50
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
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]	1131.29	1131.29	1131.29	1131.29	1131.29	1131.29
C_m	[kJ/K]	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14
τ	[h]	44.69	44.69	44.69	44.69	44.69	44.69
a_H		3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	17675.32	15964.81	14056.09	10100.18	5470.93	2769.41
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	3723.12	3362.82	3723.12	3603.02	3723.12	3603.02
Q_{sol}	[kWh]	595.36	697.38	1694.58	2374.26	3236.09	3496.43

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	4318.48	4060.2	5417.7	5977.28	6959.21	7099.45
γ_H		0.24	0.25	0.39	0.59	1.27	2.56
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.95	0.69	0.38
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13356.84	11904.61	8692.57	4421.76	669.08	71.62
L_H	[h]	744	672	744	720	110	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
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]	1131.29	1131.29	1131.29	1131.29	1131.29	1131.29
C_m	[kJ/K]	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14
τ	[h]	44.69	44.69	44.69	44.69	44.69	44.69
a_H		3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2104.21	1767.53	5783.17	11278.54	13195.4	16244.46
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	3723.12	3723.12	3603.02	3723.12	3603.02	3723.12
Q_{sol}	[kWh]	3369.48	2832.45	1813.67	1161.06	534.7	408.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7092.6	6555.57	5416.69	4884.18	4137.72	4131.5
γ_H		3.37	3.71	0.94	0.43	0.31	0.25
$\eta_{H,gn}$		0.3	0.27	0.82	0.98	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	1341.48	6492.04	9099.06	12112.96
L_H	[h]	0	0	385	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	933.12
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	198.17
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	68162.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	90527.82

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Dach	Stropodach -1 (północ)	600.00	600.00	0.177	106.429	138000
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	62.71	68.40	0.212	13.318	7928.05
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (południowa)	65.21	68.40	0.212	13.847	8243.22
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (wschodnia)	98.81	133.20	0.212	20.983	12491.5
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_	Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	121.39	133.20	0.212	25.779	15346.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno dachowe 0	5.69	1.00	0.800	4.550



ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	1.59	1.00	0.800	1.276
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	1.60	1.00	0.800	1.280
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	30.42	1.00	0.800	24.334
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno dachowe 1	3.97	1.00	0.800	3.178
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	8.86	1.00	0.800	7.085
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno	2.95	1.00	0.800	2.362

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	

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]	594.50
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
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]	422.59	422.59	422.59	422.59	422.59	422.59
C_m	[kJ/K]	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14
τ	[h]	119.64	119.64	119.64	119.64	119.64	119.64
a_H		8.98	8.98	8.98	8.98	8.98	8.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6602.56	5963.6	5250.6	3772.89	2043.65	1034.5
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	3723.12	3362.82	3723.12	3603.02	3723.12	3603.02
Q_{sol}	[kWh]	653.94	746.32	1757.55	2430.95	3295.67	3551.36

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	4377.06	4109.14	5480.67	6033.97	7018.79	7154.38
γ_H		0.66	0.69	1.04	1.6	3.43	6.92
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.88	0.62	0.29	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2269.27	1895.55	427.61	31.83	8.2	32.89
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
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]	422.59	422.59	422.59	422.59	422.59	422.59
C_m	[kJ/K]	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14	182009.14
τ	[h]	119.64	119.64	119.64	119.64	119.64	119.64
a_H		8.98	8.98	8.98	8.98	8.98	8.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	786.02	660.25	2160.29	4213.06	4929.09	6068.06
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	3723.12	3723.12	3603.02	3723.12	3603.02	3723.12
Q_{sol}	[kWh]	3425.38	2887.21	1864.12	1220.25	580.16	457.87
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7148.5	6610.33	5467.14	4943.37	4183.18	4180.99
γ_H		9.09	10.01	2.53	1.17	0.85	0.69
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.1	0.4	0.81	0.96	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	208.93	913.24	1928.88
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					224.42		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					198.17		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					7716.4		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					10248.36		

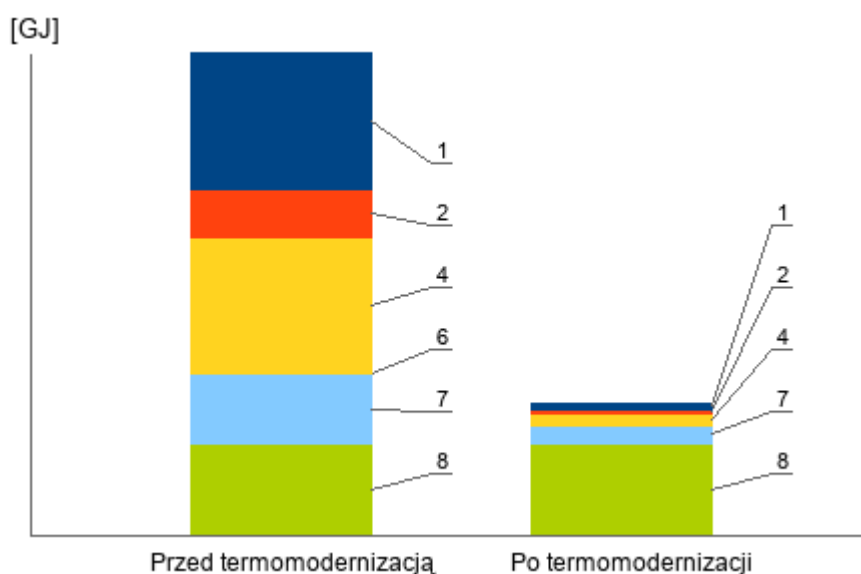
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	67.81	25.82
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00	5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	266.60	28.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	354.08	37.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	82.42	82.42

Rozkład zapotrzebowania na energię

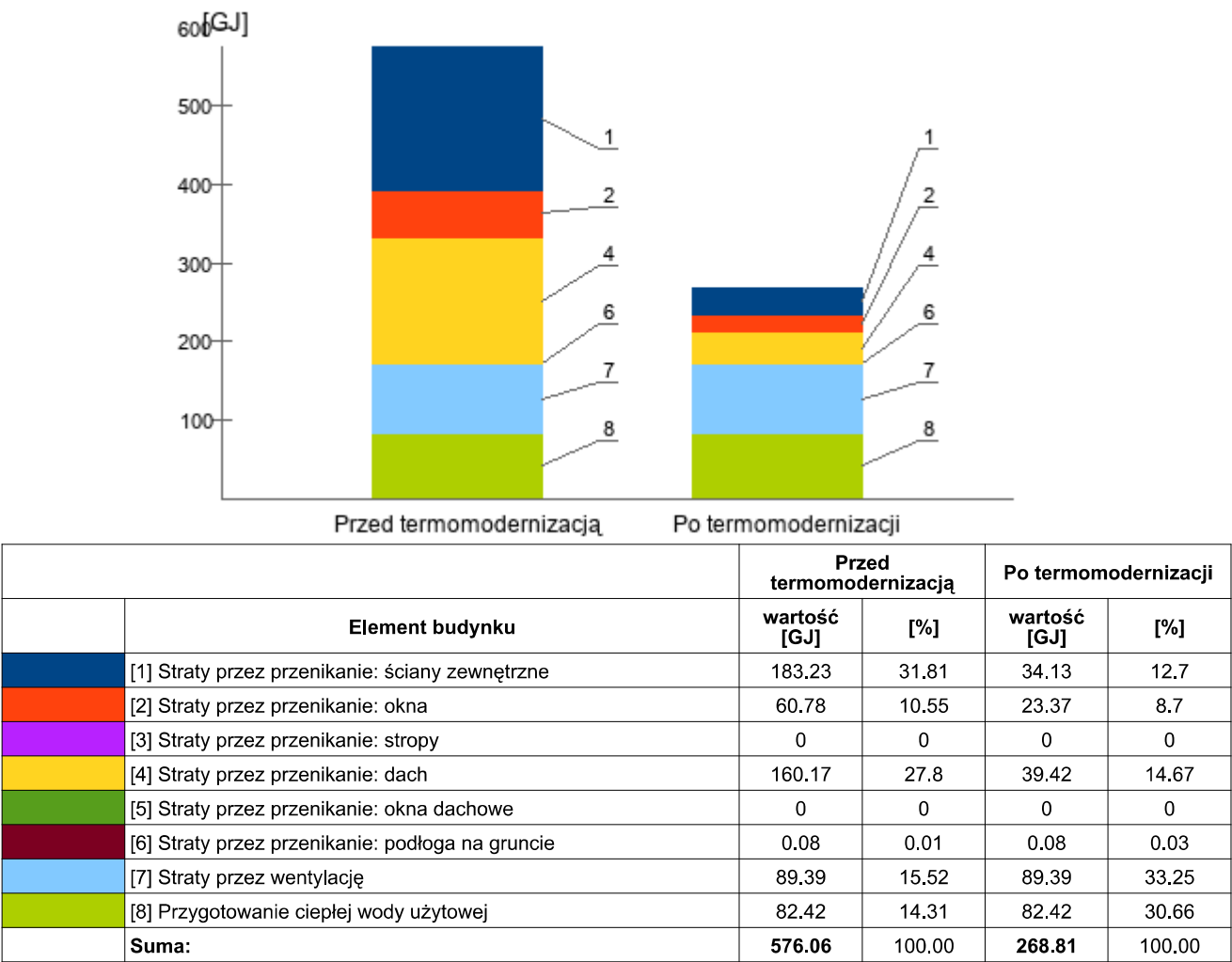
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	123.32	28.25	6.54	5.46
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	43.42	9.95	3.94	3.29
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	-0.52	-0.12	-0.01	-0.01
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	124.56	28.54	9.29	7.76
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0.03	0.01	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	63.26	14.49	17.49	14.62
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	82.42	18.88	82.42	68.87
	Suma:	436.49	100.00	119.67	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	10.39
2	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	17.97
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem.	20.11
4	Dach	Izolacja wełną mineralną lub styropianem	25.09
5	Strop między kondygnacjami	Docieplenie styropianem	27.38
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.64
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			28.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			82.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			8.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			11.44

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	10.39
2	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	17.97
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem.	20.11
4	Dach	Izolacja wełną mineralną lub styropianem	25.09
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			28.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			82.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			8.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			11.45

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	10.39
2	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Wymiana okien na nowe o współczynniku $U=0,9$	17.97
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_0	Docieplenie wełną mineralną lub styropianem.	20.11
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			39.95

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	119.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	159.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	82.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36.55
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	48.55

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	10.39
2	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Wymiana okien na nowe o współczynniku U=0,9	17.97

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	52.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	140.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	186.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	82.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	42.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	56.97

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_	Izolacja styropianem lub wełną mineralną	10.39

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	171.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	227.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	82.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	52.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.50