

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Audyt energetyczny budynku mgr inż. Kazimierz Sztukowski czerwiec 2004

Audyt obejmuje działania termomodernizacyjne, które zostały przeprowadzone.

- Remont i modernizacja pomieszczeń Przychodni Zdrowia w Mikołajkach (Pogotowie Ratunkowe i Rehabilitacja)

Obejmuje prace do przeprowadzenia w związku ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń, obejmuje tylko prace wewnątrz budynku. Autor: Waldemar Wieński, kwiecień 2011 r.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	71064.18
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 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 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 "Ciepne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek został wybudowany w technologii tradycyjnej stropy DZ, częściowo podpiwniczony, stropodachdach, stolarka PCV, ściany stropodachy docieplone.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany	
--------	--

Dach / stropodach

Stropodach	
------------	--

Podłoga

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	
--------------------------	--

Stolarka otworowa

Okna i drzwi PCV U=1,7	
Drzwi zewnętrzne U=3,0	

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]	53.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	459.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	612.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42.05
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]	290.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	174.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	232.15

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	108.44
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	8235.83
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	128.04
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	33.09
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	7.55
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	673.89

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Zasilanie z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w nieogrzewanej piwnicy, grzejniki płytowe

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00

Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
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 istniejącej kotłowni

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Istniejący system zależny jest od użytkowników w związku z czym zalecana wymiana nie jest osiągnięta

	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
	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	Zastosowanie pompy ciepła z buforem	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	montaż perlatorów i podgrzewaczy elektrycznych	wykorzystanie odnawialnych źródeł do produkcji cwu
Ściany	metoda lekka mokra	spełnienie WT
Stropodach	ułożenie dodatkowej warstwy styropapy na dachu	spełnienie WT
GRUPA_PRZEGROD_P-ODŁOGI_3	zerwanie istniejących warstw, docieplenie styropianem, odtworzenie posadzek	spełnia WT
Okna i drzwi PCV U=1,7	wymiana na spełniającą warunki	spełnienie WT
Drzwi zewnętrzne U=3,0	wymiana na spełniające WT	spełnienie WT
Wentylacja OZiR	zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z wymiennikiem entalpicznym przeciwprądowym	przyjęto dla strefy 6 central
Wentylacja PR	centrala z wymiennikiem entalpicznym	

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

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	593.02 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	593.02 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	0.00 [°C]
Liczba stopniodni	4238
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zerwanie istniejących warstw, docieplenie styropianem, odtworzenie posadzek
Materiał izolacyjny	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.30 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	246.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	768.8	649.6	554.9	474	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	102	390.6	546	678.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	615.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	73.80 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	615.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	1316.10 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	12.30 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30
ΔR	[(m ² K)/W]	-	6.500	6.750	7.000	7.250	7.500
R	[(m ² K)/W]	0.656	7.156	7.406	7.656	7.906	8.156
U	[W/(m ² K)]	1.523	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
Q	[GJ]	330.76	30.34	29.32	28.36	27.46	26.62
q	[MW]	0.0189	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015
ΔQ	[zł/rok]	-	33513.34	33651.37	33780.39	33901.26	34014.71
N	[zł]	-	774638.31	776097.14	777555.97	779014.80	780473.63
SPBT	[lata]	-	23.11	23.06	23.02	22.98	22.95

Wybrany wariant

SPBT	22.95 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	5
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	34014.71 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	780473.63 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
dalsze zwiększanie ze względów technicznych mija się z celem	
Uwagi audytora	

Ściany

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	523.65 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	531.49 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4238
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	metoda lekka mokra
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	246.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	768.8	649.6	554.9	474	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	102	390.6	546	678.9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	147.60 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	39.36 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	18.45 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	230.01 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	24.60 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.750	4.063	4.375	4.688	5.000
R	[(m ² K)/W]	3.904	7.654	7.966	8.279	8.591	8.904
U	[W/(m ² K)]	0.256	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11
Q	[GJ]	49.11	25.05	24.07	23.16	22.32	21.53
q	[MW]	0.0058	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.0025
ΔQ	[zł/rok]	-	2387.27	2519.72	2642.17	2755.72	2861.29
N	[zł]	-	117018.95	118326.43	119633.90	120941.37	122248.85
SPBT	[lata]	-	49.02	46.96	45.28	43.89	42.73

Wybrany wariant

SPBT	42.73 [lata]
Numer wybranego wariantu	5
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2861.29 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	122248.85 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

Stropodach**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	559.20 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	559.20 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4238
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ułożenie dodatkowej warstwy styropapy na dachu
Materiał izolacyjny	styropapa EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [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	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	768.8	649.6	554.9	474	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	102	390.6	546	678.9

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	282.90 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.778	3.333	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	4.476	7.254	7.810	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.223	0.14	0.13	-	-	-
Q	[GJ]	45.74	28.23	26.22	-	-	-
q	[MW]	0.0054	0.0033	0.0031	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1554.38	1825.01	-	-	-
N	[zł]	-	144441.36	158197.68	-	-	-
SPBT	[lata]	-	92.93	86.68	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	86.68 [lata]
Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1825.01 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	158197.68 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
grubość spełnia WT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi zewnętrzne $U=3,0$

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	8.13 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	21.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	4261

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e,m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	771.9	652.4	558	477	74	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	21	21	21	21	21	21
T _{e,m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	103	393.7	549	682

Drzwi zewnętrzne $U=3,0$

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana na spełniające WT
---------------------------------	---------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1230.00	zł/m ²	8.13	9999.90
Koszt montażu stolarki	184.50	zł/mb	24.00	4428.00
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)]	3.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.80	0.20	-	-
l	[m]	23.60	23.60	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	9.81	4.10	-	-
q	[MW]	0.0012	0.0005	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	500.44	-	-
N	[zł]	-	14427.90	-	-
SPBT	[lata]	-	28.83	-	-

Wybrany wariant

SPBT	28.83 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	500.44 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	14427.90 [zł]
Uwagi audytora	

Okna i drzwi PCV U=1,7
Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	166.44 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.10 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.90 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	4238

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	768.8	649.6	554.9	474	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	102	390.6	546	678.9

Okna i drzwi PCV U=1,7

Opis ulepszenia w wariantach: 1	wymiana na spełniającą warunki
---------------------------------	--------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1045.00	zł/m ²	166.44	173931.68
Koszt montażu stolarki	184.50	zł/mb	347.44	64102.68
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)]	1.700	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.80	0.10	-	-
l	[m]	286.22	286.22	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	113.61	56.10	-	-
q	[MW]	0.0141	0.0067	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6023.44	-	-
N	[zł]	-	238034.36	-	-
SPBT	[lata]	-	39.52	-	-

Wybrany wariant

SPBT	39.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6023.44 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	238034.36 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Wentylacja OZiR

Ulepszenie:	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ			
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]
Ośrodek Zdrowia i Rehabilitacja	2090.00	2090.00	916.67	137.50
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	261.82	0.03056	17.23	0.00201
Planowany koszt ulepszenia [zł]			295200.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			28959.10	
SPBT [lata]			10.19	

Wybrany wariant: wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ

SPBT [lata]	10.19
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	28959.10
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	295200.00
Uwagi audytora	
przyjęto dla strefy 6 central	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Wentylacja PR

Ulepszenie:		wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR		
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]
Pogotowie Ratunkowe	197.34	197.34	260.00	39.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	23.38	0.00282	4.62	0.00056
Planowany koszt ulepszenia [zł]			36900.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			2059.75	
SPBT [lata]			17.91	

Wybrany wariant: wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR

SPBT [lata]	17.91
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2059.75
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	36900.00
Uwagi audytora	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych

Opis usprawnienia	montaż perlatorów i podgrzewaczy elektrycznych
Opis modernizacji źródła ciepła	Zasilanie z planowanej pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną
Opis modernizacji przesyłania ciepła	zwiększenie przerw w pracy pompy cyrkulacyjnej oraz zmiana pompy na bardziej energooszczędna
Opis modernizacji akumulacji ciepła	zmiana pompy syrkulacyjnej z zastosowaniem sterowania umożliwiającego zwiększenia przerw jej pracy
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	25.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	elektryczny podgrzewacz przepływowy
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	1.00
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	1.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	42.05
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00254
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	31.22
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00189
Planowany koszt ulepszenia [zł]	5313.63
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	28466.92
SPBT [lata]	0.19

Wybrany wariant: zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych

SPBT [lata]	0.19
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	28466.92
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	5313.62
Uwagi audytora	
wykorzystanie odnawialnych źródeł do produkcji cwu	

6.5 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ 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	montaż perlatorów i podgrzewaczy elektrycznych, montaż perlatorów ograniczających przepływ 3 szt. po 35 zł/szt + wymiana,	5313.62	0.19
2	zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z wymiennikiem entalpicznym przeciwprądowym	295200.00	10.19
3	centrala z wymiennikiem entalpicznym	36900.00	17.91
4	zerwanie istniejących warstw, docieplenie styropianem, odtworzenie posadzek, Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	780473.63	22.95
5	wymiana na spełniające WT	14427.90	28.83
6	wymiana na spełniającą warunki	238034.36	39.52
7	metoda lekka mokra, styropian	122248.85	42.73
8	ułożenie dodatkowej warstwy styropapy na dachu, styropapa EPS 100	158197.68	86.68

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	80.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	80.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.44
System:	Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	20.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	20.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.44
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	612.63
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05327
Zapotrzebowanie na ciepło po zmianie profili ogrzewania	188.31
Zapotrzebowanie na moc po zmianie profili ogrzewania	0.05327
Planowany koszt ulepszenia [zł]	368387.14
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	46183.09
SPBT [lata]	7.98

Wybrany wariant: Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej

SPBT [lata]	7.98
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	46183.09
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	368387.14
Uwagi audytora	

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: Zmiana zasilania na pompę ciepła (50 kW 70000zł netto) zasilanie w 80% ze źródeł odnawialnych 20% energii z sieci, instalacja PV 40 kWp 100 paneli (100 x 310 zł netto) Falownik hybrydowy 50 kW - 25 000 zł netto, Magazyn Energi 45kWh - 65 000 zł netto, moduł sterujący 6000 zł netto,	$\eta_g = 3.00$

Przesyłanie ciepła: Instalacja wyposażona w bufor 3000 l (12500 zł)	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: automatyczne	$\eta_e = 0.89$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 0.95$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Przełącznik i głowice termostatyczne z siłownikami (baterijne) sterowane automatycznie	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Przełącznik i głowice termostatyczne z siłownikami (baterijne) sterowane automatycznie	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.44$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Zastosowanie pompy ciepła z buforem	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowite)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1	2024023.56	96272.96	90.97	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	1865825.96	95430.36	90.02	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	1743577.25	94129.51	88.54	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	1505543.15	91056.10	85.06	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	1491115.27	90786.42	84.75	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6 - wybrany do realizacji	710641.76	89546.34	83.35	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	673741.76	88481.60	82.14	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	378541.76	74653.37	66.47	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	373228.14	46315.34	64.81	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 6					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 710641.76 zł					
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 4841.00 zł					
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 71064.18 zł, planowana kwota kredytu wynosi 639577.58 zł					
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 6 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR	17.91
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			53.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			189.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			77.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			71.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			29.48

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Przekaznik i głowice termostatyczne z siłownikami (baterijne) sterowane automatycznie	1.00	12300.00 [zł]	12300.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	257685.00 [zł]	257685.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	98400.00 [zł]	98400.00
4	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	53.27 [kW]	0.02 zł_kW	1.07
5	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	53.27 [kW]	0.02 zł_kW	1.07
6	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: montaż perlatorów ograniczających przepływ 3 szt. po 35 zł/szt + wymiana	3.00 [szt.]	49.20 [zł/komplet]	147.60
7	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1476.00 [zł]	1476.00
8	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	3690.00 [zł]	3690.00
9	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja źródła ciepła	1.89 [kW]	0.01 zł_kWh	0.02
10	Wentylacja OZiR - wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ - elementy systemu wentylacji	1	221400.00 [zł]	221400.00
11	Wentylacja OZiR - robocizna	1	73800.00 [zł]	73800.00
12	Wentylacja PR - wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR - elementy systemu wentylacji	1	30750.00 [zł]	30750.00
13	Wentylacja PR - robocizna	1	6150.00 [zł]	6150.00

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				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	100.00	108.44	8235.83	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	80.00	0.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	20.00	673.89	33.09	10.91

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	673.89	33.09	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	50.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana nośna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.259			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.51	1	880	1900
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
4	ATLAS KB-15 zaprawa klejowa	0.005	0.8	0.7	1400
5	Styropian - w innych przypadkach	0.14	0.045	1460	40
6	ATLAS KB-15 zaprawa klejowa	0.005	0.8	0.7	1400
7	ATLAS drobnokruszywowa zaprawa tynkarska	0.003	0.82	0.9	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
Ściany		TAK		0.256	0.256

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana osłonowa			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.251			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.24	0.38	840	800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
4	ATLAS KB-15 zaprawa klejowa	0.005	0.8	0.7	1400
5	Styropian - w innych przypadkach	0.14	0.045	1460	40
6	ATLAS KB-15 zaprawa klejowa	0.005	0.8	0.7	1400
7	ATLAS drobnokruszywowa zaprawa tynkarska	0.003	0.82	0.9	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
Ściany		TAK		0.256	0.256

Symbol przegrody: SD_01

Nazwa przegrody		Stropodach parter			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.228			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.19	0.87	1000	1000
3	Wiórobeton i wiórotrocino beton (500)	0.057	0.15	1460	500
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.02	1.7	840	2400
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.14	0.04	1460	40
7	Papa (asfaltowa)	0.01	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	
Stropodach	TAK	0.223		0.223	

Symbol przegrody: SD_01

Nazwa przegrody		Stropodach piętro			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		0.214			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3 o grubości 24	0.24	0.92	1000	1000
3	Żużel paleniskowy (1000)	0.3	0.28	750	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.02	1.7	840	2400
6	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
7	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.12	0.04	1460	40
8	Papa (asfaltowa)	0.01	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	
Stropodach	TAK	0.223		0.223	

Symbol przegrody: PG_4

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 4			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.523			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Wykładzina podłogowa PVC	0.005	0.2	1260	1300
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.05	1.7	840	2400
3	Wiórobeton i wiórotrocino beton (500)	0.019	0.15	1460	500
4	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Żwir	0.15	0.9	840	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
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	TAK	1.523	1.523

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_5**

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 5	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.7	
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]		0.8	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i drzwi PCV U=1,7	TAK	1.700	1.700

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe alu z szybą		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
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]	0.8		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne U=3,0	TAK	3.000	3.000

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
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]		0.8	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzną U=3,0	TAK	3.000	3.000

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Ośrodek Zdrowia i Rehabilitacja

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	674.91
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2090.86
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	21.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	199406.36

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-ODLOGI_3	Podłoga na gruncie -1	534.83	534.83	0.307	112.782	81112.32
Stropodach	Stropodach parter OZiR	189.01	189.01	0.228	51.757	20995.23
Stropodach	Stropodach piętro	312.00	312.00	0.214	88.616	34656.96
Ściany	Ściana zewnętrzna -północno wschodnia1	17.37	24.51	0.259	4.290	2863.27
Ściany	Ściana zewnętrzna -północno wschodnia2	65.24	102.40	0.251	14.702	5534.96
Ściany	Ściana zewnętrzna -południowo zachodnia2	59.73	102.40	0.251	12.456	5067.49
Ściany	Ściana zewnętrzna -południowo zachodnia1	41.36	47.99	0.259	9.866	6817.78
Ściany	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia1	51.17	60.69	0.251	11.795	4341.3
Ściany	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia2	125.92	151.70	0.259	32.655	20756.65
Ściany	Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia2	93.85	117.73	0.259	24.338	15470.23
Ściany	Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia1	10.86	19.36	0.259	2.112	1790.16
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	7.14	0.80	1.700	12.138	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	25.50	0.80	1.700	43.350	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 1	5.10	0.80	1.700	8.670	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 2	4.25	0.80	1.700	7.225	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 3	0.51	0.80	1.700	0.867	
Drzwi zewnętrzne U=3,0	Drzwi	1.80	0.80	3.000	5.400	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	34.00	0.80	1.700	57.800	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 1	8.67	0.80	1.700	14.739	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	6.63	0.80	1.700	11.271	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	9.52	0.80	1.700	16.184	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	15.30	0.80	1.700	26.010	
Drzwi zewnętrzne U=3,0	Okna z drzwiami alu	1.80	0.80	3.000	5.400	
Drzwi zewnętrzne U=3,0	Drzwi alu	2.53	0.80	3.000	7.590	

ZAŁĄCZNIKI

Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 3	3.45	0.80	1.700	5.865
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 4	0.70	0.80	1.700	1.190
Drzwi zewnętrzne U=3,0	drzwi	2.00	0.80	3.000	6.000
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	2.38	0.80	1.700	4.046
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 1	4.20	0.80	1.700	7.140
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 2	4.55	0.80	1.700	7.735
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 3	12.75	0.80	1.700	21.675
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	8.50	0.80	1.700	14.450

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
PG_4	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	109.8
SD_01	R5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	16
SD_01	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	18.8
SD_01	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	32
SD_01	R5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	39
SJ_0	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	4.3
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	6.4
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	2.1
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	12.8
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	4.3
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	4.28
SJ_0	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	4.28
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	3.52

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]	2090.00
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)]	1.15
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	250.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.68

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy	0.09 [W/m²]	5383

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1369.06	1369.06	1369.06	1369.06	1369.06	1369.06
C_m	[kJ/K]	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	40.46	40.46	40.46	40.46	40.46	40.46
a_H		3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
$Q_{H,ht}$	[kWh]	25501.6	21533.43	18357.32	15670.76	7438.41	5333.26
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	572.88	517.44	572.88	554.4	572.88	554.4
Q_{sol}	[kWh]	1758.17	2197.78	4390.71	5887.07	8159.82	7917.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2331.05	2715.22	4963.59	6441.47	8732.7	8471.78
γ_H		0.09	0.13	0.27	0.41	1.17	1.59
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.98	0.72	0.58
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23170.55	18818.21	13443.37	9358.12	1150.87	419.63
L_H	[h]	744	672	744	545	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1369.06	1369.06	1369.06	1369.06	1369.06	1369.06
C_m	[kJ/K]	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36
τ	[h]	40.46	40.46	40.46	40.46	40.46	40.46
a_H		3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3607.23	4509.03	10028.61	12905.1	18064.73	22492.92
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	572.88	572.88	554.4	572.88	554.4	572.88
Q_{sol}	[kWh]	8503.04	7126.36	4948.75	3497.86	1538.55	1164.49
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9075.92	7699.24	5503.15	4070.74	2092.95	1737.37
γ_H		2.52	1.71	0.55	0.32	0.12	0.08
$\eta_{H,gn}$		0.39	0.55	0.95	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	67.62	274.45	4800.62	8875.07	15971.78	20755.55
L_H	[h]	0	0	399	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					650.11		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					718.95		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					117105.84		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					156141.12		

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	534.83	534.83	0.307	112.782	81112.32
Stropodach	Stropodach parter OZiR	189.01	189.01	0.228	51.757	20995.23
Stropodach	Stropodach piętro	312.00	312.00	0.214	88.616	34656.96
Ściany	Ściana zewnętrzna -północno wschodnia1	17.37	24.51	0.259	4.290	2863.27
Ściany	Ściana zewnętrzna -północno wschodnia2	65.24	102.40	0.251	14.702	5534.96
Ściany	Ściana zewnętrzna -południowo zachodnia2	59.73	102.40	0.251	12.456	5067.49

ZALĄCZNIKI

Ściany	Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia1	41.36	47.99	0.259	9.866	6817.78
Ściany	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia1	51.17	60.69	0.251	11.795	4341.3
Ściany	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia2	125.92	151.70	0.259	32.655	20756.65
Ściany	Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia2	93.85	117.73	0.259	24.338	15470.23
Ściany	Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia1	10.86	19.36	0.259	2.112	1790.16

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	7.14	0.80	1.700	12.138
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	25.50	0.80	1.700	43.350
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 1	5.10	0.80	1.700	8.670
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 2	4.25	0.80	1.700	7.225
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 3	0.51	0.80	1.700	0.867
Drzwi zewnętrzne U=3,0	Drzwi	1.80	0.80	3.000	5.400
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	34.00	0.80	1.700	57.800
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 1	8.67	0.80	1.700	14.739
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	6.63	0.80	1.700	11.271
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	9.52	0.80	1.700	16.184
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	15.30	0.80	1.700	26.010
Drzwi zewnętrzne U=3,0	Okna z drzwiami alu	1.80	0.80	3.000	5.400
Drzwi zewnętrzne U=3,0	Drzwi alu	2.53	0.80	3.000	7.590
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 3	3.45	0.80	1.700	5.865
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 4	0.70	0.80	1.700	1.190
Drzwi zewnętrzne U=3,0	drzwi	2.00	0.80	3.000	6.000
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	2.38	0.80	1.700	4.046
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 1	4.20	0.80	1.700	7.140
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 2	4.55	0.80	1.700	7.735
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 3	12.75	0.80	1.700	21.675
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	8.50	0.80	1.700	14.450

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
PG_4	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	109.8
SD_01	R5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	16
SD_01	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	18.8
SD_01	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	32
SD_01	R5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	39
SJ_0	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	4.3
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	6.4
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	2.1
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	12.8
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	4.3
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	4.28
SJ_0	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	4.28
SJ_0	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	3.52

ZAŁĄCZNIKI

Wentylacja							
Typ wentylacji		wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.85					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		2200.00					
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)]		0.86					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		250.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.68					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	napęd pomocniczy pompy ciepła	0.45 [W/m²]	4253				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	4253				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła	0.45 [W/m²]	1063				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1063				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	1063				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	3500 [h]				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	3500 [h]				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	3500 [h]				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	3500 [h]				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	3500 [h]				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	3500 [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	21	21	21	21	21	21
Θ _e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	718.23	718.23	718.23	718.23	718.23	718.23
C _m	[kJ/K]	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36
τ	[h]	77.12	77.12	77.12	77.12	77.12	77.12
a _H		6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14
Q _{H,ht}	[kWh]	13444.4	11342.84	9641.28	8219.94	3855.14	2755.94
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	572.88	517.44	572.88	554.4	572.88	554.4
Q _{sol}	[kWh]	1758.17	2197.78	4390.71	5887.07	8159.82	7917.38
Q _{H,gn}	[kWh]	2331.05	2715.22	4963.59	6441.47	8732.7	8471.78
γ _H		0.17	0.24	0.51	0.78	2.27	3.07
η _{H,gn}		1	1	0.99	0.94	0.44	0.33

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11113.35	8627.62	4727.33	2164.96	12.75	0
L_H	[h]	744	672	744	496	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	718.23	718.23	718.23	718.23	718.23	718.23
C_m	[kJ/K]	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36	199406.36
τ	[h]	77.12	77.12	77.12	77.12	77.12	77.12
a_H		6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1864.02	2330.02	5201.99	6755.44	9489.27	11839.98
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	572.88	572.88	554.4	572.88	554.4	572.88
Q_{sol}	[kWh]	8503.04	7126.36	4948.75	3497.86	1538.55	1164.49
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9075.92	7699.24	5503.15	4070.74	2092.95	1737.37
γ_H		4.87	3.3	1.06	0.6	0.22	0.15
$\eta_{H,gn}$		0.21	0.3	0.83	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	20.25	634.38	2766.11	7396.32	10102.61
L_H	[h]	0	0	366	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	650.11
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	68.12
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	47565.68
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	19494.13

Strefa: Pogotowie Ratunkowe

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	58.17
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	197.34
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	21427.38

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_3	Podłoga na gruncie -1	58.19	58.19	0.307	13.939	8825.1
Stropodach	Stropodach PR	58.19	58.19	0.228	15.793	6463.75
Ściany	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	15.07	16.88	0.259	3.907	2483.41
Ściany	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	43.08	54.56	0.251	10.831	3655.13
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	1.81	0.80	1.700	3.084	
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	3.71	0.80	1.700	6.304	

ZAŁĄCZNIKI

Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 2	4.71	0.80	1.700	8.006		
Okna i drzwi PCV U=1,7	Drzwi	3.06	0.80	1.700	5.202		
Mostki ciepłe							
Symbol przegrody		Symbol mostka			li [m]		
PG_4		GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.65	20.2		
SD_01		R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		-0.05	15.5		
SD_01		R5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.6	5.5		
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]			197.34				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			1.40				
Czas użytkowania tuz [doba]			329.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.90				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy			0.09 [W/m²]	5383		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	136.59	136.59	136.59	136.59	136.59	136.59
C_m	[kJ/K]	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38
τ	[h]	43.58	43.58	43.58	43.58	43.58	43.58
a_H		3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91
Q_H,ht	[kWh]	2452.31	2063.29	1731.31	1464.85	635.79	430.42
q_int	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_int	[kWh]	249.98	225.79	249.98	241.92	249.98	241.92
Q_sol	[kWh]	95.02	129.01	245.54	322.62	426.74	414
Q_H,gn	[kWh]	345	354.8	495.52	564.54	676.72	655.92
γ_H		0.14	0.17	0.29	0.39	1.06	1.52
η_H,gn		1	1	0.99	0.99	0.77	0.61
Q_H,nd,n	[kWh]	2107.31	1708.49	1240.75	905.96	114.72	30.31
L_H	[h]	744	672	744	614	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θint,LH	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	136.59	136.59	136.59	136.59	136.59	136.59

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38
T	[h]	43.58	43.58	43.58	43.58	43.58	43.58
a_H		3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91
$Q_{H,ht}$	[kWh]	256.97	345.93	895.57	1183.8	1705.62	2148.22
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{nt}	[kWh]	249.98	249.98	241.92	249.98	241.92	249.98
Q_{sol}	[kWh]	447.5	387.47	257.52	180.11	79.37	54.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	697.48	637.45	499.44	430.09	321.29	304.36
Y_H		2.71	1.84	0.56	0.36	0.19	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.36	0.52	0.95	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5.88	14.46	421.1	758.01	1384.33	1843.86
L_H	[h]	0	0	401	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	67.07
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	69.52
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	10535.18
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	14046.91

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_3	Podłoga na gruncie -1	58.19	58.19	0.307	13.939	8825.1
Stropodach	Stropodach PR	58.19	58.19	0.228	15.793	6463.75
Ściany	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	15.07	16.88	0.259	3.907	2483.41
Ściany	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	43.08	54.56	0.251	10.831	3655.13

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H_{tr} [W/K]
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	1.81	0.80	1.700	3.084
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 0	3.71	0.80	1.700	6.304
Okna i drzwi PCV U=1,7	Okno 2	4.71	0.80	1.700	8.006
Okna i drzwi PCV U=1,7	Drzwi	3.06	0.80	1.700	5.202

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	l [m]
PG_4	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65
SD_01	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05
SD_01	R5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.85
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	260.00

ZAŁĄCZNIKI

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)]		1.05					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		329.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.90					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	napęd pomocniczy pompy ciepła	0.45 [W/m²]	4253				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	4253				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła	0.45 [W/m²]	1063				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1063				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	1063				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [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	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	83.81	83.81	83.81	83.81	83.81	83.81
C_m	[kJ/K]	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38
τ	[h]	71.02	71.02	71.02	71.02	71.02	71.02
a_H		5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1513.8	1272.35	1063.74	898.62	384.47	259.41
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	249.98	225.79	249.98	241.92	249.98	241.92
Q_{sol}	[kWh]	95.02	129.01	245.54	322.62	426.74	414
$Q_{H,gn}$	[kWh]	345	354.8	495.52	564.54	676.72	655.92
γ_H		0.23	0.28	0.47	0.63	1.76	2.53
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.97	0.56	0.39
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1168.8	917.55	573.18	351.02	5.51	3.6
L_H	[h]	744	672	744	570	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	83.81	83.81	83.81	83.81	83.81	83.81
C_m	[kJ/K]	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38	21427.38
τ	[h]	71.02	71.02	71.02	71.02	71.02	71.02
a_H		5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73
$Q_{H,ht}$	[kWh]	154.88	208.49	542.16	724.36	1048.19	1323.58
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	249.98	249.98	241.92	249.98	241.92	249.98
Q_{sol}	[kWh]	447.5	387.47	257.52	180.11	79.37	54.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	697.48	637.45	499.44	430.09	321.29	304.36
γ_H		4.5	3.06	0.92	0.59	0.31	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.22	0.33	0.88	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.43	0	102.65	302.87	726.9	1019.22
L_H	[h]	0	0	378	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					67.07		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					16.74		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					5172.73		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					2119.97		

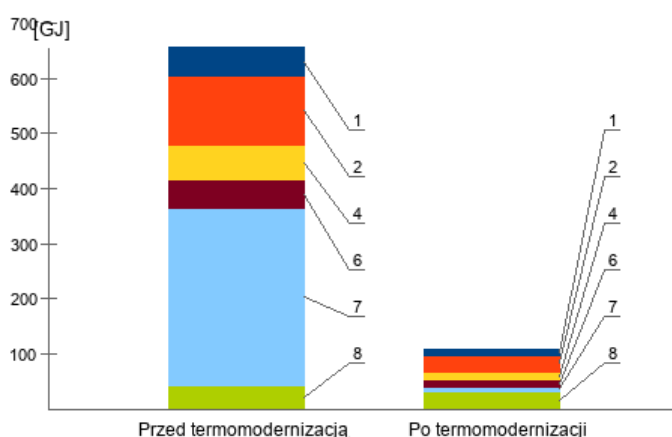
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53.27	53.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.54	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	459.47	189.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	612.63	77.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42.05	31.22

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

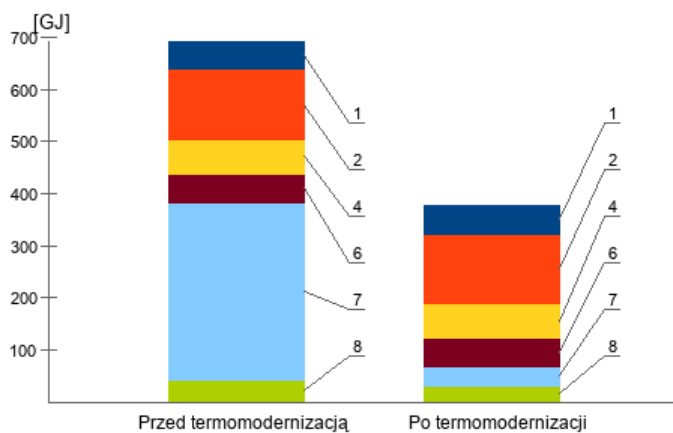


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	51.42	7.85	12.23	11.22
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	125.02	19.1	29.71	27.25
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	63.35	9.68	15.07	13.82
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	51.36	7.84	12.22	11.21
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	321.48	49.11	8.58	7.87
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	42.05	6.42	31.22	28.64
	Suma:	654.67	100.00	109.02	100.00

ZAŁĄCZNIKI

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	54.8	7.91	54.8	14.52
	[2] Straty przez przenikanie: okna	133.07	19.21	133.07	35.27
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	67.48	9.74	67.48	17.89
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	54.72	7.9	54.72	14.5
	[7] Straty przez wentylację	340.6	49.17	35.99	9.54
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	42.05	6.07	31.22	8.28
	Suma:	692.72	100.00	377.28	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 1

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR	17.91
5	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	docieplenie	22.95
6	Drzwi zewnętrzne U=3,0	wymiana	28.83
7	Okna i drzwi PCV U=1,7	wymiana	39.52
8	Ściany	docieplenie	42.73
9	Stropodach	Docieplenie stropodachu	86.68

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	68.02
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	27.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	25.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	10.56

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR	17.91
5	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	docieplenie	22.95
6	Drzwi zewnętrzne U=3,0	wymiana	28.83
7	Okna i drzwi PCV U=1,7	wymiana	39.52
8	Ściany	docieplenie	42.73

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	83.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	34.14
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	31.57

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	12.94
--	-------

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR	17.91
5	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	docieplenie	22.95
6	Drzwi zewnętrzne U=3,0	wymiana	28.83
7	Okna i drzwi PCV U=1,7	wymiana	39.52

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	106.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	43.79
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	40.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	16.59

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR	17.91
5	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	docieplenie	22.95
6	Drzwi zewnętrzne U=3,0	wymiana	28.83

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49.97
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	162.50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	66.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	61.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	25.24

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
4	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła PR	17.91
5	GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_3	docieplenie	22.95
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			50.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			167.36
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			68.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			63.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			25.99

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła OZ	10.19
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			53.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			209.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			85.72
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			79.26
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			32.48

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	0.19
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	459.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	188.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	174.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	71.36

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompę ciepła 55 kW zasilana ze źródeł odnawialnych w 80% i 20% z energii elektrycznej systemowej	7.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			53.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			459.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			188.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			42.05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			174.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			71.36