

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

3.1 Dokumenty i dane Źródłowe

- Ocena Stanu Technicznego inż. Radosław Puszko 2005 r.

Dokument obejmuje standardowe dane i wytyczne dla Oceny Stanu Technicznego

- Koncepcja częściowej zmiany sposobu użytkowania z października 2024 - inż Radosław Puszko

Koncepcja obejmuje zmiany przeznaczeń pomieszczeń wewnątrz budynku - zatwierdzona w listopadzie 2024 r.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	45677.06
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 "Ciepłota 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 na belkach drewnianych, częściowo podpiwniczony, dach wielopołaciowy o kącie nachylenia 45 stopni, stolarka drewniana.

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

Ściany strefy ogrzewanej	
Ściany wykuszy	
Ściana zewnętrzna piwnic odkryta	
Ściany strychu	

Dach / stropodach

Dach przestrzeni ogrzewanych	
Dach strychu	
Strop do strychu	
Strop piwnicy	

Podłoga

Podłogi na gruncie	
Podłoga zagłębiona -1	
PODZIEMIE piwnicy ściany	

Stolarka otworowa

Okna	
Drzwi PVC	
Drzwi Alu	
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	

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]	53.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.81
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	557.84
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.12
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]	Budynek w związku z dużym zapotrzebowaniem na energię cieplną w okresie zimowym jest wykorzystywany sporadycznie przez co aktualne zużycie nie może być miarodajne.
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	219.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	385.85

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	71.50
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	13.59

Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	8.38
Oплата abonamentowa [zł]	40.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	71.50

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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.57

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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.39

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Istniejący system zależny jest od użytkowników w związku z czym nie działa prawidłowo

	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	klimatyzator w każdym pomieszczeniu ogrzewanym	ze względu na charakter obiektu ogrzewanie powietrzne jest jak najbardziej racjonalne
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	montaż perlatorów i podgrzewaczy elektrycznych	wykorzystanie odnawialnych źródeł do produkcji cwu
Strop do strychu	ułożenie warstwy wełny mineralnej na podłodze	spełnienie WT
Ściany strefy ogrzewanej	zastosowanie ocieplenia od środka w postaci bloczków MULTIPOR	spełnienie WT
Ściany wykuszy	Metoda lekka mokra	spełnienie WT
Ściana zewnętrzna piwnic odkryta	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
Ściany strychu	Multipor	spełnienie WT przyjęto $U = 0,9$
Strop piwnicy	rozbiórka istniejących warstw w celu uzupełnienia izolacji i odtworzenie warstw podłogowych	spełnienie WT
PODZIEMIE piwnicy ściany	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
Podłoga zagłębiona -1	Nie przewiduje się termomodernizacji	przegroda bliska spełnieniu WT
Podłogi na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	spełnione WT
Dach przestrzeni ogrzewanych	Rozbiórka istniejącej obudowy docieplenie i odtworzenie obudowy	spełnienie WT
Dach strychu	wełna sznurowana	spełnienie WT
Okna	wyminan na drewnianą spełniającą WT	spełnienie WT
Drzwi PVC	Wymiana na drewniane spełniające WT	spełnienie WT
Drzwi Alu	wymiana na drewniane spełniające WT	spełnienie WT
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań WT
GRUPA_STREF_1	zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z wymiennikiem entalpicznym przeciwprądowym	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop do strychu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	160.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	160.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-17.00 [°C]
Liczba stopniodni	1612
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ułożenie warstwy wełny mineralnej na podłodze
Materiał izolacyjny	TOPROCK SUPER
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.23 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	159.90 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	7.1	7.9	10.4	11.4	15.5	16.4
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	311.9	260.4	209.9	173.1	17.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	17.3	16.9	14.1	13	10.3	8.5
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	31	131.4	207.6	269.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	61.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	36.78 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	12.30 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	113.04 [zł/m²]
Koszt sprzętu	2.46 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.946	6.216	6.486	6.757	7.027
R	[(m² K)/W]	0.466	6.412	6.682	6.952	7.222	7.493
U	[W/(m² K)]	2.148	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
Q	[GJ]	47.85	3.47	3.33	3.20	3.08	2.97
q	[MW]	0.0118	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	3301.99	3320.93	3338.41	3354.57	3369.57
N	[zł]	-	17830.08	18085.92	18341.76	18597.60	18853.44
SPBT	[lata]	-	5.40	5.45	5.49	5.54	5.60

Wybrany wariant

SPBT	5.45 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3320.93 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	18085.92 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

Ściany wykuszy

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	21.58 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	21.58 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3379
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Metoda lekka mokra
Materiał izolacyjny	FRONTROCK SUPER
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	394.83 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	654.1	546	440.2	363	36	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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	65	275.9	435	564.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	184.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	59.22 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	6.15 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	256.02 [zł/m²]
Koszt sprzętu	6.15 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	0.17	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.889	4.167	4.444	4.722	-
R	[(m² K)/W]	1.033	4.922	5.200	5.477	5.755	-
U	[W/(m² K)]	0.968	0.20	0.19	0.18	0.17	-
Q	[GJ]	6.10	1.28	1.21	1.15	1.10	-
q	[MW]	0.0008	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	-
ΔQ	[zł/rok]	-	612.76	621.98	630.27	637.75	-
N	[zł]	-	5440.81	5526.03	5611.25	5696.47	-
SPBT	[lata]	-	8.88	8.88	8.90	8.93	-

Wybrany wariant

SPBT	8.88 [lata]
Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	621.98 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5526.03 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

Dach strychu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	199.68 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	199.68 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	1768
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	wełna sznurowana
Materiał izolacyjny	TOPROCK PLUS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	246.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	7.1	7.9	10.4	11.4	15.5	16.4
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	342.2	285.6	230.3	189.9	18.8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.3	16.9	14.1	13	10.3	8.5
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	34	144.5	227.4	295.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	123.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	44.28 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	170.97 [zł/m²]
Koszt sprzętu	3.69 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.103	4.359	4.615	4.872	5.128
R	[(m² K)/W]	0.693	4.796	5.052	5.309	5.565	5.822
U	[W/(m² K)]	1.442	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	43.98	6.36	6.04	5.75	5.48	5.24
q	[MW]	0.0063	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008
ΔQ	[zł/rok]	-	2636.59	2680.09	2719.39	2755.07	2787.61
N	[zł]	-	33156.86	33648.08	34139.29	34630.50	35121.72
SPBT	[lata]	-	12.58	12.55	12.55	12.57	12.60

Wybrany wariant

SPBT	12.55 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2719.39 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	34139.29 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

Dach przestrzeni ogrzewanych

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	128.12 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	128.12 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3379
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Rozbiórka istniejącej obudowy docieplenie i odtworzenie obudowy
Materiał izolacyjny	ROCKTON PREMIUM
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	738.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	654.1	546	440.2	363	36	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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	65	275.9	435	564.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	246.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	147.60 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.75 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	430.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	6.15 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.758	6.061	6.364	6.667	6.970
R	[(m² K)/W]	0.693	6.451	6.754	7.057	7.360	7.663
U	[W/(m² K)]	1.442	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
Q	[GJ]	53.94	5.80	5.54	5.30	5.08	4.88
q	[MW]	0.0072	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	3424.45	3459.52	3491.57	3520.99	3548.08
N	[zł]	-	54209.30	55154.81	56100.32	57045.83	57991.34
SPBT	[lata]	-	15.83	15.94	16.07	16.20	16.34

Wybrany wariant

SPBT	15.94 [lata]
Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3459.52 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	55154.81 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

Ściany strychu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	20.91 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	20.91 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	1768
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Multipor
Materiał izolacyjny	Mineralne płyty izolacyjne MULTIPOR 50 mm
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	7.1	7.9	10.4	11.4	15.5	16.4
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	342.2	285.6	230.3	189.9	18.8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.3	16.9	14.1	13	10.3	8.5
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	34	144.5	227.4	295.1

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

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	0.10	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	1.111	2.222	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.845	1.956	3.067	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.184	0.51	0.33	-	-	-
Q	[GJ]	3.78	1.63	1.04	-	-	-
q	[MW]	0.0005	0.0002	0.0002	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	399.35	479.10	-	-	-
N	[zł]	-	9325.86	12859.65	-	-	-
SPBT	[lata]	-	23.35	26.84	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	23.35 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	399.35 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9325.86 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
warunkują względy techniczne	
Uwagi audytora	
ze względu na walory estetyczne budynku przyjęto metodę od wewnątrz	

Ściany strefy ogrzewanej

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	312.67 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	312.67 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3379
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zastosowanie ocieplenia od środka w postaci bloczków MULTIPOR
Materiał izolacyjny	Mineralne płyty izolacyjne MULTIPOR 160 mm
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	654.1	546	440.2	363	36	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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	65	275.9	435	564.2

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

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.25	-	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.444	5.556	-	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.845	5.289	6.400	-	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.184	0.19	0.16	-	-	-
Q	[GJ]	108.10	17.26	14.26	-	-	-
q	[MW]	0.0145	0.0023	0.0019	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5751.59	6155.50	-	-	-
N	[zł]	-	269208.87	299975.60	-	-	-
SPBT	[lata]	-	46.81	48.73	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	46.81 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5751.59 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	269208.87 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
spełnienie WT	
Uwagi audytora	
Ze względu na charakter budynku zastosowano ulepszenie w postaci docieplenia wewnętrznego	

Strop piwnicy

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	51.45 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	51.45 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-5.00 [°C]
Liczba stopniodni	1432
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	rozbiórka istniejących warstw w celu uzupełnienia izolacji i odtworzenie warstw podłogowych
Materiał izolacyjny	Płyty pir
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.022 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	796.67 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _e	8.3	8.9	11.2	12.1	15.7	16.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	277.1	231.3	186.6	153.9	15.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _e	17.3	16.9	14.5	13.4	11.1	9.5
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	27.5	116.9	184.2	239

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	369.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	127.47 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	615.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	1123.77 [zł/m²]
Koszt sprzętu	12.30 [zł/m²]
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	[(m² K)/W]	-	5.455	5.909	6.364	6.818	7.273
R	[(m² K)/W]	0.957	6.412	6.866	7.321	7.775	8.230
U	[W/(m² K)]	1.045	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
Q	[GJ]	6.65	0.99	0.93	0.87	0.82	0.77
q	[MW]	0.0012	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	690.75	699.61	707.37	714.22	720.31
N	[zł]	-	56175.65	56585.52	56995.39	57405.25	57815.12
SPBT	[lata]	-	81.33	80.88	80.57	80.37	80.26

Wybrany wariant

SPBT	80.26 [lata]
Numer wybranego wariantu	5

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	720.31 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	57815.12 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
brak uzasadnienia dla dalszego zwiększania grubości izolacji	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi Alu

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	3.90 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	3379

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	654.1	546	440.2	363	36	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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	65	275.9	435	564.2

Drzwi Alu

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

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2460.00	zł/m ²	3.90	9594.00
Koszt montażu stolarki	184.50	zł	1	184.50
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)]	4.040	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.70	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	4.60	1.48	-	-
q	[MW]	0.0006	0.0002	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	478.48	-	-
N	[zł]	-	9778.50	-	-
SPBT	[lata]	-	20.44	-	-

Wybrany wariant

SPBT	20.44 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	478.48 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9778.50 [zł]
Uwagi audytora	

Drzwi PVC

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.60 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	3379

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	654.1	546	440.2	363	36	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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	65	275.9	435	564.2

Drzwi PVC

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana na drewniane spełniające WT
---------------------------------	-------------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2460.00	zł/m ²	2.60	6396.00
Koszt montażu stolarki	184.50	zł/mb	7.20	1328.40
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	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.70	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	1.29	0.99	-	-
q	[MW]	0.0002	0.0001	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	308.33	-	-
N	[zł]	-	7724.40	-	-
SPBT	[lata]	-	25.05	-	-

Wybrany wariant

SPBT	25.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	308.33 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7724.40 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA_STREF_1

Ulepszenie:	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła			
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]
Strefa usług	1320.00	1100.00	2116.08	317.41
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	109.29	0.01466	31.54	0.00423
Planowany koszt ulepszenia [zł]			116850.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			3912.57	
SPBT [lata]			29.87	

Wybrany wariant: wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

SPBT [lata]	29.87
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3912.57
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	116850.00
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]	29.12
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00181
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	8.52
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00053
Planowany koszt ulepszenia [zł]	5313.62
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2562.34
SPBT [lata]	2.07

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

SPBT [lata]	2.07
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2562.34
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	5313.61
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,	5313.61	2.07
2	ułożenie warstwy wełny mineralnej na podłodze , TOPROCK SUPER	18085.92	5.45
3	Metoda lekka mokra, FRONTROCK SUPER	5526.03	8.88
4	wełna sznurowana, TOPROCK PLUS	34139.29	12.55
5	Rozbiórka istniejącej obudowy docieplenie i odtworzenie obudowy, ROCKTON PREMIUM	55154.81	15.94
6	wymiana na drewniane spełniające WT	9778.50	20.44
7	Multipor, Mineralne płyty izolacyjne MULTIPOR 50 mm	9325.86	23.35
8	Wymiana na drewniane spełniające WT	7724.40	25.05
9	zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z wymiennikiem entalpicznym przeciwprądowym	116850.00	29.87
10	zastosowanie ocieplenia od środka w postaci bloczków MULTIPOR, Mineralne płyty izolacyjne MULTIPOR 160 mm	269208.87	46.81
11	rozbiórka istniejących warstw w celu uzupełnienia izolacji i odtworzenie warstw podłogowych, Płyty pir	57815.12	80.26

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 35/28°C
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	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.99
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.74
System:	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 35/28°C
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	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.99
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.74
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	557.84
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.05305
Planowany koszt ulepszenia [zł]	191882.12
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	24590.06
SPBT [lata]	7.80

Wybrany wariant: Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci

SPBT [lata]	7.80
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	24590.06
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	191881.16
Uwagi audytora	
ze względu na charakter obiektu ogrzewanie powietrzne jest jak najbardziej racjonalne	

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 pompy ciepła (klimatyzator w każdym pomieszczeniu ogrzewanym 7x 8000zł netto) zasilane ze źródeł odnawialnych, instalacja PV 15 kWp 36 paneli (36 x 310 zł netto) Falownik hybrydowy np. DEYE SUN-15K-SG01HP3-EU-AM2 - 7400 zł netto, Magazyn Energi npi Dyness Tower T14 - 11500 zł netto, moduł sterujący 2000 zł netto,	$\eta_g = 3.00$

Przesyłanie ciepła: powietrzne	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: automatyczne	$\eta_e = 0.99$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.74$
Opis ulepszenia systemu grzewczego klimatyzator w każdym pomieszczeniu ogrzewanym	
Uwagi audytora ze względu na charakter obiektu ogrzewanie powietrzne jest jak najbardziej racjonalne	

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 całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1	783794.07	39182.53	94.59	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	725978.95	39108.40	94.50	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3 - wybrany do realizacji	456770.58	34585.64	88.78	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	339921.10	31006.21	84.25	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	332196.70	30979.25	84.22	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	322870.84	30959.03	84.19	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	313092.40	30446.76	83.55	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	257937.85	27946.15	80.39	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	223798.56	27811.37	80.22	0.00
10	Wariant optymalizacyjny 10	218272.55	27568.77	79.91	0.00
11	Wariant optymalizacyjny 11	200186.73	26672.25	78.78	0.00
12	Wariant optymalizacyjny 12	194873.12	24109.45	75.27	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 3					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 456770.58 zł					
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 2991.00 zł					
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 45677.06 zł, planowana kwota kredytu wynosi 411093.52 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 3 - 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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94
7	Drzwi Alu	wymiana	20.44
8	Ściany strychu	docieplenie	23.35
9	Drzwi PVC	Wymiana	25.05
10	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	29.87
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			28.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			157.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			57.33
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			108.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			39.66

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	130380.00 [zł]	130380.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	61500.00 [zł]	61500.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	28.94 [kW]	0.02 zł_kW	0.58
4	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	28.94 [kW]	0.02 zł_kW	0.58
5	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
6	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1476.00 [zł]	1476.00
7	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	3690.00 [zł]	3690.00
8	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja źródła ciepła	0.53 [kW]	0.01 zł_kWh	0.01
9	Strop do strychu - TOPROCK SUPER ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.230 [m] Strop do strychu	160.00 [m²]	36.78 [zł/m²]	5884.32
10	Strop do strychu - robocizna	160.00 [m²]	61.50 [zł/m²]	9840.00
11	Strop do strychu - sprzęt	160.00 [m²]	2.46 [zł/m²]	393.60
12	Strop do strychu - prace dodatkowe	160.00 [m²]	12.30 [zł/m²]	1968.00
13	Ściany wykuszy - FRONTROCK SUPER ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna - północno zachodnia wykusz, Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia wykusz, Ściana zewnętrzna - północny wschód wykusz, Ściana zewnętrzna - południowy zachód wykusz	21.58 [m²]	59.22 [zł/m²]	1278.30
14	Ściany wykuszy - robocizna	21.58 [m²]	184.50 [zł/m²]	3982.25
15	Ściany wykuszy - sprzęt	21.58 [m²]	6.15 [zł/m²]	132.74
16	Ściany wykuszy - prace dodatkowe	21.58 [m²]	6.15 [zł/m²]	132.74
17	Ściany strychu - Mineralne płyty izolacyjne MULTIPOR 50 mm ($\lambda = 0.045[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia, Ściana zewnętrzna - północno wschodnia, Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia	20.91 [m²]	446.00 [zł/m²]	9325.86
18	Dach przestrzeni ogrzewanych - ROCKTON PREMIUM ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Dach skośny - północ wschód, Dach skośny - południowy zachód, Dach skośny - południowy wschód, Dach skośny - północny zachód, Dach skośny - południowy wschód wykusz, Dach skośny - południowy zachód wykusz	128.12 [m²]	147.60 [zł/m²]	18910.22
19	Dach przestrzeni ogrzewanych - robocizna	128.12 [m²]	246.00 [zł/m²]	31517.03
20	Dach przestrzeni ogrzewanych - sprzęt	128.12 [m²]	6.15 [zł/m²]	787.93
21	Dach przestrzeni ogrzewanych - prace dodatkowe	128.12 [m²]	30.75 [zł/m²]	3939.63
22	Dach strychu - TOPROCK PLUS ($\lambda = 0.039[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Dach skośny - północno wschodnia, Dach skośny - południowo zachodnia, Dach skośny - południowo wschodnia, Dach skośny - północno zachodnia	199.68 [m²]	44.28 [zł/m²]	8841.83
23	Dach strychu - robocizna	199.68 [m²]	123.00 [zł/m²]	24560.64
24	Dach strychu - sprzęt	199.68 [m²]	3.69 [zł/m²]	736.82
25	Drzwi PVC - Wymiana	2.60 [m²]	2460.00 [zł/m²]	6396.00
26	Drzwi PVC - robocizna	7.2 [mb]	184.50 [zł/mb]	1328.40
27	Drzwi Alu - wymiana	3.90 [m²]	2460.00 [zł/m²]	9594.00
28	Drzwi Alu - robocizna	1	184.50 [zł]	184.50
29	GRUPA_STREF_1 - wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji	1	86100.00 [zł]	86100.00

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

30	GRUPA_STREF_1 - robocizna	1	30750.00 [zł]	30750.00
----	---------------------------	---	---------------	----------

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: olej opałowy	100.00	71.50	0.00	40.00
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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy	100.00	71.50	0.00	40.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	100.00	0.00	0.00	0.00

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

Symbol przegrody: SPOd

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu 50			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.372			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
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	Kamień naturalny, skała osadowa	0.2	2.3	1000	2600
2	Gлина	0.1	0.85	840	1800
3	Kamień naturalny, skała osadowa	0.2	2.3	1000	2600
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
PODZIEMIE piwnicy ściany		NIE		2.523	2.523

Symbol przegrody: SPOd

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu 79			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.628			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
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	Kamień naturalny, skała osadowa	0.3	2.3	1000	2600
2	Gлина	0.19	0.85	840	1800
3	Kamień naturalny, skała osadowa	0.3	2.3	1000	2600
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
PODZIEMIE piwnicy ściany		NIE		2.523	2.523

Symbol przegrody: PPO_11

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona 11			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.536			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
2	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
3	Gлина piaszczysta	0.2	0.7	840	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona -1		NIE		1.536	1.536

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: S_03

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 51 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.184			
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 ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.51	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściany strefy ogrzewanej		TAK	1.184	1.184	
Ściany strychu		TAK	1.184	0.511	

Symbol przegrody: PG_12

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie terakota			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.734			
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	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.005	1.05	920	2000
2	ATLAS KB-15 zaprawa klejowa	0.005	0.8	0.7	1400
3	Beton o średniej gęstości (1800)	0.1	1.15	1000	1800
4	Styropian - w innych przypadkach	0.03	0.045	1460	40
5	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
6	Gлина piaszczysta	0.2	0.7	840	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłogi na gruncie		NIE	0.675	0.675	

Symbol przegrody: PG_12

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie deska			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.617			
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	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.032	0.3	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
3	Beton o średniej gęstości (1800)	0.1	1.15	1000	1800
4	Styropian - w innych przypadkach	0.03	0.045	1460	40
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Gлина piaszczysta	0.2	0.7	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
Podłogi na gruncie	NIE	0.675	0.675

Symbol przegrody: STNK_14

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją 14			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.148			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty gipsowo-kartonowe	0.015	0.23	1000	1000
2	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.025	0.23	1500	1200
3	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0.2			
4	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.025	0.3	2510	550

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 do strychu	TAK	2.148	0.150

Symbol przegrody: STNJ_16

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą pomieszczenie			
Typ przegrody		Strop o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.171			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.025	0.3	2510	550
2	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0.05			
3	Beton o średniej gęstości (1800)	0.05	1.15	1000	1800
4	Styropian - w innych przypadkach	0.02	0.045	1460	40
5	Gлина piaszczysta	0.07	0.7	840	1800
6	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
Strop piwnicy	TAK	1.045	1.045

Symbol przegrody: STNJ_16

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą komunikacja			
Typ przegrody		Strop o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.919			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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]

ZAŁĄCZNIKI

1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.005	1.05	920	2000
2	ATLAS KB-15 zaprawa klejowa	0.005	0.8	0.7	1400
3	Beton o średniej gęstości (1800)	0.05	1.15	1000	1800
4	Styropian - w innych przypadkach	0.02	0.045	1460	40
5	Gлина piaszczysta	0.13	0.7	840	1800
6	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	
Strop piwnicy		TAK	1.045	1.045	

Symbol przegrody: SJ_18

Nazwa przegrody		Ściana wykuszy			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.968			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty gipsowo-kartonowe	0.015	0.23	1000	1000
2	Płyty z trzciny	0.05	0.07	1460	250
3	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.025	0.3	2510	550
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 wykuszy		TAK	0.968	0.192	

Symbol przegrody: SPOd

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu 38			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.829			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
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	Żelbet	0.38	1.7	840	2500
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	
PODZIEMIE piwnicy ściany		NIE	2.523	2.523	

Symbol przegrody: SJ_22

Nazwa przegrody		Ściana podziemia odkryta 79			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.528			
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]

ZAŁĄCZNIKI

1	Kamień naturalny, skała osadowa	0.3	2.3	1000	2600
2	Gлина	0.19	0.85	840	1800
3	Kamień naturalny, skała osadowa	0.3	2.3	1000	2600
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna piwnic odkryta		NIE	1.528	1.528	

Symbol przegrody: SPOd

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu 30			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.263			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
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	Żelbet	0.3	1.7	840	2500
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	
PODZIEMIE piwnicy ściany		NIE	2.523	2.523	

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS_3			
Nazwa przegrody		Dach skośny 3	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.442	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.6	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.05	
Wysokość kontrłaty [m]		0.045	
Szerokość kontrłaty [m]		0.045	
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 przestrzeni ogrzewanych	TAK	1.442	0.148
Dach strychu	TAK	1.442	0.188
Symbol przegrody: DS_3			
Nazwa przegrody		Dach skośny nad strychem	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.439	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	

ZAŁĄCZNIKI

Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} [(m ² K)/W]	0.1
Kąt nachylenia połaci [°]	45
Rozstaw osiowy krokwi [m]	0.6
Wysokość krokwi [m]	0.2
Szerokość krokwi [m]	0.05
Wysokość kontrłaty [m]	0.045
Szerokość kontrłaty [m]	0.045

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_17**

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.4	
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
Okna	TAK	1.400	1.400

Symbol przegrody: Dza

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne aluminium		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4.04		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.7		
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 Alu	TAK	4.040	1.300

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody		Drzwi wewnętrzne	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	NIE	5.000	5.000

Symbol przegrody: O_23

Nazwa przegrody	Okno drewniane wewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		

Symbol przegrody: O52

Nazwa przegrody	Okno na profilu drewnianym z szybą 1,1		
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]	0.3		

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa usług

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	401.63
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1105.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	17.20
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	66268.95

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			
Strop do strychu	Strop do strychu	160.00	160.00	2.148	343.658	9600
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - północ wschód	26.24	26.24	1.442	37.838	2082.79
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy zachód	26.24	26.24	1.442	37.838	2082.79
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy zwschód	13.77	13.77	1.442	19.857	1093.01
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - północny zachód	32.38	32.38	1.442	46.700	2570.6
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie terakota	80.46	80.46	0.271	8.217	13775.15
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie deska	80.65	80.65	0.252	7.669	3562.79
Strop piwnicy	Strop deski	37.62	37.62	1.171	44.045	1298.28
Strop piwnicy	Strop terakota	13.83	13.83	0.919	12.709	1372
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia	61.65	61.65	1.184	72.999	9746.87
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia wykusz	6.58	6.58	0.968	6.371	98.7
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia	78.49	81.19	1.184	92.939	12409.27
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - południowo wschodnia wykusz	6.58	6.58	0.968	6.371	98.7
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy wschód wykusz	14.74	14.74	1.442	21.259	1170.16
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy zachód wykusz	14.74	14.74	1.442	21.259	1170.16
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - północny wschód	86.28	114.59	1.184	102.163	13640.87
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - północny wschód wykusz	4.21	6.91	0.968	4.078	63.18
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - południowy zachód	86.25	114.59	1.184	102.127	13636.13
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - południowy zachód wykusz	4.21	6.91	0.968	4.078	63.18
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	Okno 0	2.70	1.00	1.400	3.780	
Okna	Okno 0	13.20	1.00	1.400	18.480	
Okna	Okno 1	7.65	1.00	1.400	10.710	

ZALĄCZNIKI

Okna	Okno 2	3.84	1.00	1.400	5.376
Okna	Okno 3	1.02	1.00	1.400	1.428
Drzwi PVC	Drzwi	2.60	0.70	1.700	4.420
Okna	Okno 3	2.70	1.00	1.400	3.780
Okna	Okno 0	13.20	1.00	1.400	18.480
Okna	Okno 1	6.12	1.00	1.400	8.568
Okna	Okno 2	3.20	1.00	1.400	4.480
Okna	Okno 3	1.92	1.00	1.400	2.688
Drzwi Alu	Drzwi	3.90	0.70	4.040	15.756
Okna	Okno 3	2.70	1.00	1.400	3.780

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]	1100.00
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)]	0.60
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	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.50 [W/m²]	5974
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	5974
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²]	0.20 [W/m²]	400
CWU	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²], praca przerywana do 8 godz/dobę	0.08 [W/m²]	750

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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]	1270.78	1270.78	1270.78	1270.78	1270.78	1270.78
C_m	[kJ/K]	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95
τ	[h]	14.49	14.49	14.49	14.49	14.49	14.49
a_H		1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
$Q_{H,ht}$	[kWh]	18526.73	15444.21	12391.63	10197.43	3085.89	1406.19
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	107.88	97.44	107.88	104.4	107.88	104.4
Q_{sol}	[kWh]	709.52	874.85	1751.55	2359.02	3286.94	3187.38
$Q_{H,gn}$	[kWh]	817.4	972.29	1859.43	2463.42	3394.82	3291.78

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		0.04	0.06	0.15	0.24	1.1	2.34
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.95	0.63	0.38
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	17709.33	14471.92	10569.39	7857.18	947.15	155.31
L_H	[h]	744	672	744	720	405	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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]	1279.36	1267.91	1270.78	1270.78	1270.78	1270.78
C_m	[kJ/K]	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95
τ	[h]	14.39	14.52	14.49	14.49	14.49	14.49
a_H		1.96	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-171.62	597.95	5399.17	7723.59	12249.46	15940.98
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	107.88	107.88	104.4	107.88	104.4	107.88
Q_{sol}	[kWh]	3420.64	2858.46	2001.11	1458.74	630.07	473.19
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3528.52	2966.34	2105.51	1566.62	734.47	581.07
γ_H		-20.56	4.96	0.39	0.2	0.06	0.04
$\eta_{H,gn}$		-0.05	0.19	0.9	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.81	34.35	3504.21	6203.97	11514.99	15359.91
L_H	[h]	0	0	481	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1093.9
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	388.5
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	88332.52
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	154969.33

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Strop do strychu	Strop do strychu	160.00	160.00	0.150	23.946	9600
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - północ wschód	26.24	26.24	0.148	3.885	2082.79
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy zachód	26.24	26.24	0.148	3.885	2082.79
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy wschód	13.77	13.77	0.148	2.039	1093.01
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - północny zachód	32.38	32.38	0.148	4.795	2570.6
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie terakota	80.46	80.46	0.271	8.217	13775.15
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie deska	80.65	80.65	0.252	7.669	3562.79
Strop piwnicy	Strop deski	37.62	37.62	1.171	44.045	1298.28
Strop piwnicy	Strop terakota	13.83	13.83	0.919	12.709	1372
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia	61.65	61.65	1.184	72.999	9746.87
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - północno zachodnia wykusz	6.58	6.58	0.192	1.266	98.7

ZALĄCZNIKI

Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna -południowo wschodnia	78.49	81.19	1.184	92.939	12409.27
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna -południowo wschodnia wykusz	6.58	6.58	0.192	1.266	98.7
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy wschód wykusz	14.74	14.74	0.148	2.183	1170.16
Dach przestrzeni ogrzewanych	Dach skośny - południowy zachód wykusz	14.74	14.74	0.148	2.183	1170.16
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - północny wschód	86.28	114.59	1.184	102.163	13640.87
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - północny wschód wykusz	4.21	6.91	0.192	0.810	63.18
Ściany strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna - południowy zachód	86.25	114.59	1.184	102.127	13636.13
Ściany wykuszy	Ściana zewnętrzna - południowy zachód wykusz	4.21	6.91	0.192	0.810	63.18

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	Okno 0	2.70	1.00	1.400	3.780
Okna	Okno 0	13.20	1.00	1.400	18.480
Okna	Okno 1	7.65	1.00	1.400	10.710
Okna	Okno 2	3.84	1.00	1.400	5.376
Okna	Okno 3	1.02	1.00	1.400	1.428
Drzwi PVC	Drzwi	2.60	0.00	1.300	3.380
Okna	Okno 3	2.70	1.00	1.400	3.780
Okna	Okno 0	13.20	1.00	1.400	18.480
Okna	Okno 1	6.12	1.00	1.400	8.568
Okna	Okno 2	3.20	1.00	1.400	4.480
Okna	Okno 3	1.92	1.00	1.400	2.688
Drzwi Alu	Drzwi	3.90	0.00	1.300	5.070
Okna	Okno 3	2.70	1.00	1.400	3.780

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]	2116.08

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.45
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/m ²]	4351
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła w systemie ogrzewczym	0.45 [W/m ²]	1088

ZAŁĄCZNIKI

wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]					0.50 [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	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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]	575	575	580.04	585.07	620.34	620.34
C_m	[kJ/K]	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95
τ	[h]	32.01	32.01	31.74	31.46	29.67	29.67
a_H		3.13	3.13	3.12	3.1	2.98	2.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	10292.5	8571.56	6853.88	5631.74	1684.26	766.09
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	107.88	97.44	107.88	104.4	107.88	104.4
Q_{sol}	[kWh]	716.77	881.26	1759.03	2366.13	3294.02	3193.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	824.65	978.7	1866.91	2470.53	3401.9	3298.03
γ_H		0.08	0.11	0.27	0.44	2.02	4.31
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.95	0.46	0.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9467.85	7592.86	5005.64	3284.74	119.39	7.54
L_H	[h]	744	672	744	674	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
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]	631.65	630.99	620.34	585.07	575	575
C_m	[kJ/K]	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95	66268.95
τ	[h]	29.14	29.17	29.67	31.46	32.01	32.01
a_H		2.94	2.94	2.98	3.1	3.13	3.13
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-93.17	326.03	2950.28	4255.18	6776.11	8840.15
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	107.88	107.88	104.4	107.88	104.4	107.88
Q_{sol}	[kWh]	3427.21	2865.07	2007.77	1466.39	636.09	479.55
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3535.09	2972.95	2112.17	1574.27	740.49	587.43
γ_H		-37.94	9.12	0.72	0.37	0.11	0.07
$\eta_{H,gn}$		-0.03	0.11	0.86	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12.88	0	1133.81	2728.14	6035.62	8252.72
L_H	[h]	0	0	397	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					579.93		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					126.58		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					43641.19		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					15927.44		

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	67.29
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	0.00

ZALĄCZNIKI

Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	0
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu -50	40.98	40.98	0.574	10.567	10654.8	
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu -79	10.80	10.80	0.455	2.208	2808	
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu 38	8.88	8.88	0.642	2.561	1864.8	
Ściana zewnętrzna piwnic odkryta	Ściana zewnętrzna piwnic odkryta	1.32	3.32	1.528	2.917	343.2	
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	67.29	67.29	0.275	8.303	10739.48	
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu 30	16.38	16.38	0.701	5.159	3439.8	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Drzwi zewnętrzne piwnica	2.00	1.60	5.000	10.000		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _u	°C	8.26	8.94	11.18	12.07	15.68	16.48
Θ _e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H _{ue}	[W/K]	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72
H _{lu}	[W/K]	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _u	°C	17.29	16.9	14.45	13.43	11.06	9.49
Θ _e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H _{ue}	[W/K]	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72
H _{lu}	[W/K]	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu -50	40.98	40.98	0.574	10.567	10654.8

ZAŁĄCZNIKI

PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu -79	10.80	10.80	0.455	2.208	2808
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu 38	8.88	8.88	0.642	2.561	1864.8
Ściana zewnętrzna piwnic odkryta	Ściana zewnętrzna piwnic odkryta	1.32	3.32	1.528	2.917	343.2
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	67.29	67.29	0.275	8.303	10739.48
PODZIEMIE piwnicy ściany	Ściana przylegająca do gruntu 30	16.38	16.38	0.701	5.159	3439.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Drzwi zewnętrzne piwnica	2.00	1.60	5.000	10.000

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	8.26	8.94	11.18	12.07	15.68	16.48
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72
H_{lu}	[W/K]	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	17.29	16.9	14.45	13.43	11.06	9.49
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72	41.72
H_{lu}	[W/K]	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75	56.75
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Strefa: Strych

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	111.94
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	0.2
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0

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			
Dach strychu	Dach skośny - północno wschodnia	53.62	53.64	1.442	77.480	4255.76
Dach strychu	Dach skośny - południowo zachodnia	53.62	53.64	1.442	77.480	4255.76
Dach strychu	Dach skośny - południowo wschodnia	40.39	40.39	1.442	58.244	3206.01

Załączniki

Dach strychu	Dach skośny - północno zachodnia	52.06	52.06	1.442	75.073	4132.33
Ściany strychu	Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia	7.51	7.51	1.184	8.892	1187.33
Ściany strychu	Ściana zewnętrzna - północno wschodnia	6.70	6.70	1.184	7.933	1059.27
Ściany strychu	Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia	6.70	6.70	1.184	7.933	1059.27

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Okno dachowe 0	0.03	1.00	5.000	0.125
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Okno dachowe 0	0.03	1.00	5.000	0.125

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	7.14	7.9	10.43	11.43	15.48	16.39
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	313.36	313.36	313.36	313.36	313.36	313.36
H_{iu}	[W/K]	343.69	343.69	343.69	343.69	343.69	343.69
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	17.3	16.87	14.1	12.96	10.28	8.52
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	313.36	313.36	313.36	313.36	313.36	313.36
H_{iu}	[W/K]	343.69	343.69	343.69	343.69	343.69	343.69
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

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 strychu	Dach skośny - północno wschodnia	53.62	53.64	0.188	10.264	4255.76
Dach strychu	Dach skośny - południowo zachodnia	53.62	53.64	0.188	10.264	4255.76
Dach strychu	Dach skośny - południowo wschodnia	40.39	40.39	0.188	7.608	3206.01
Dach strychu	Dach skośny - północno zachodnia	52.06	52.06	0.188	9.806	4132.33
Ściany strychu	Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia	7.51	7.51	0.511	3.840	1187.33
Ściany strychu	Ściana zewnętrzna - północno wschodnia	6.70	6.70	0.511	3.426	1059.27
Ściany strychu	Ściana zewnętrzna - południowo zachodnia	6.70	6.70	0.511	3.426	1059.27

Przegrody typowe

ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Okno dachowe 0	0.03	1.00	5.000	0.125		
Przegrody pomieszczeń nieogrzewanych	Okno dachowe 0	0.03	1.00	5.000	0.125		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _u	°C	3.04	4.11	7.67	9.08	14.78	16.06
Θ _e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H _{ue}	[W/K]	48.95	48.95	48.95	48.95	48.95	48.95
H _{lu}	[W/K]	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _u	°C	17.33	16.73	12.84	11.23	7.47	4.98
Θ _e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H _{ue}	[W/K]	48.95	48.95	48.95	48.95	48.95	48.95
H _{lu}	[W/K]	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98	23.98
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

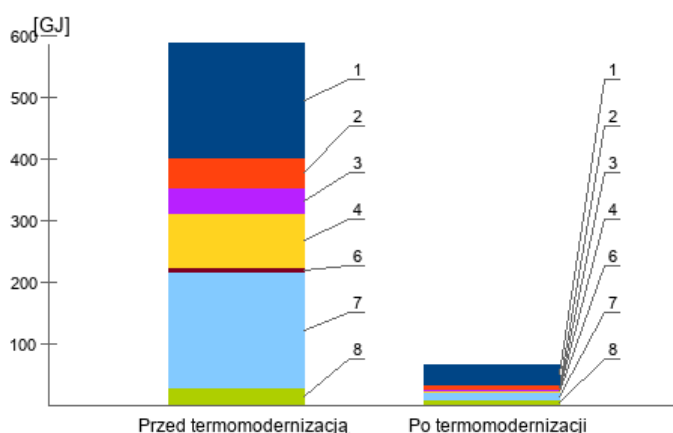
ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	53.05	28.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.81	0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	317.97	157.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	557.84	57.33
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.12	8.52

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

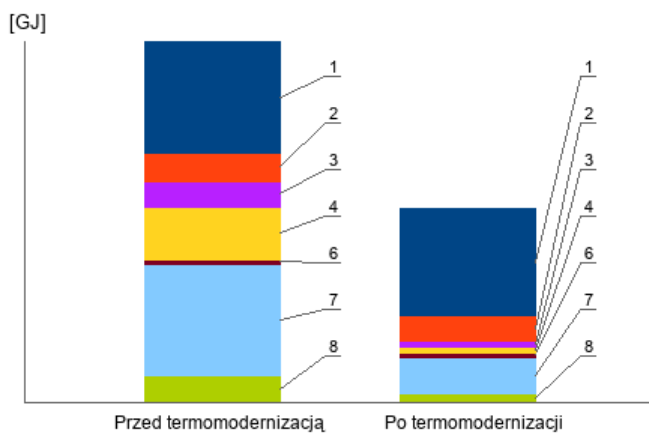


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	185.79	31.65	32.98	50.08
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	48.32	8.23	7.93	12.04
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	42.16	7.18	1.84	2.79
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	87.76	14.95	1.67	2.54
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	7.55	1.29	1.4	2.13
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	186.26	31.73	11.52	17.49
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	29.12	4.96	8.52	12.94
	Suma:	586.97	100.00	65.85	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	123.6	30.92	118.3	55.41
	[2] Straty przez przenikanie: okna	32.15	8.04	28.44	13.32
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	28.05	7.02	6.59	3.09
	[4] Straty przez przenikanie: dach	58.38	14.6	5.99	2.81
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	5.02	1.26	5.02	2.35
	[7] Straty przez wentylację	123.45	30.88	40.64	19.04
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	29.12	7.29	8.52	3.99
	Suma:	399.76	100.00	213.51	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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94
7	Drzwi Alu	wymiana	20.44
8	Ściany strychu	docieplenie	23.35
9	Drzwi PVC	Wymiana	25.05
10	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	29.87
11	Ściany strefy ogrzewanej	docieplenie	46.81
12	Strop piwnicy	docieplenie	80.26
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			63.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			23.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			44.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			16.08

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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94
7	Drzwi Alu	wymiana	20.44
8	Ściany strychu	docieplenie	23.35
9	Drzwi PVC	Wymiana	25.05
10	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	29.87
11	Ściany strefy ogrzewanej	docieplenie	46.81
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.53

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	65.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	23.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	45.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	16.45

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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94
7	Drzwi Alu	wymiana	20.44
8	Ściany strychu	docieplenie	23.35
9	Drzwi PVC	Wymiana	25.05

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	229.94
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	83.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	159.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	58.05

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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94
7	Drzwi Alu	wymiana	20.44
8	Ściany strychu	docieplenie	23.35

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.53

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	230.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	84.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	159.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	58.17

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94
7	Drzwi Alu	wymiana	20.44

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	230.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	84.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	159.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	58.29

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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55
6	Dach przestrzeni ogrzewanych	docieplenie	15.94

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	241.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	88.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	166.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	60.90

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	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88
5	Dach strychu	docieplenie	12.55

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	292.13
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	106.62
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	202.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	73.74

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45
3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
4	Ściany wykuszy	Docieplenie	8.88

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	294.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	107.58
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	203.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	74.41

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	2.07
2	Strop do strychu	docieplenie	5.45

ZALĄCZNIKI

3	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			50.49
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			299.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			109.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			207.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			75.66

Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i przygotowanie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych	2.07
2	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			53.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			317.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			116.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			8.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			219.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			80.27

Wariant optymalizacyjny 12

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zmiana zasilania na pompy ciepła zasilane ze źródeł odnawialnych i częściowo z energią z sieci	7.80
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			53.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.81
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			317.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			116.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			29.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			219.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			80.27