

Audyt energetyczny budynku

Świetlica wiejska, Miernów 86, 28-425 Złota

Audyt Energetyczny Budynku

Miernów 86
28-425 Złota
Powiat Pińczowski
województwo: świętokrzyskie



Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	Gmina Złota ul.: Sienkiewicza, nr: 79 kod: 28-425, miejscowość: Złota
wykonawca audytu:	ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 141118212
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Dorota Jaremkiewicz, ul. Dalanowska 46/59, 03-566 Warszawa, audytor energetyczny ZAE Nr 1681, certyfikator energetyczny MiiR Nr 8382
data wykonania audytu:	2020-10-26
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	mgr inż. Dorota Jaremkiewicz audytor energetyczny ZAE Nr 1681 certyfikator energetyczny CR ChEB wpis Nr 8382



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Świetlica wiejska	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Złota ul.: Sienkiewicza, nr: 79 kod: 28-425, miejscowość: Złota	1.4 Adres budynku ul.: Miernów, nr: 86 kod: 28-425 miejscowość: Złota powiat: Powiat Pińczowski województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 141118212			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Dorota Jaremkiewicz, ul. Dalanowska 46/59, 03-566 Warszawa, audytor energetyczny ZAE Nr 1681, certyfikator energetyczny CR CHEB mgr inż. Dorota Jaremkiewicz audytor energetyczny ZAE Nr 1681 certyfikator energetyczny CR CHEB wpis Nr 8382			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2020-10-26			
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 17	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 21	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 22	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 23	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 25	
ZAŁĄCZNIKI		str. 26	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 27	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 29	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 30	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 38	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	585.00	585.00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	175.00	175.00
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	podgrzewacze elektryczne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	grzejniki elektryczne	grzejniki elektryczne
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1.02	1.02
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	1.207	0.187
2.	Podłoga na gruncie	0.938	0.938
3.	Ściany zewnętrzne garażu	1.207	0.187
4.	Strop pod poddaszem	2.262	0.149
5.	Dach skośny	1.394	1.394
6.	Ściana wewnętrzna	1.642	1.642
7.	Brama garażu	5.000	1.300
8.	Okna garażu	3.120	1.400
9.	Drzwi zewnętrzne	1.700	1.700
10.	Okna	1.300	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.91	0.91
4.	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	230.09	230.09
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.38	0.38

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	28.59	8.71
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.31	0.31
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	182.77	35.32
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	192.73	37.24
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.69	5.69
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ×rok)]	290.13	56.06
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ×rok)]	305.94	59.12
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	180.56	180.56
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	34.31	34.31
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	16.57	3.20
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7.	Inne [zł]	180.56	180.56
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		92489.60	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
			78.36
Planowane koszty całkowite [zł]		92489.60	Premia termomodernizacyjna [zł]
			14798.34
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		28075.28	
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 0,0 kW.			
Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu dostarczana do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
²⁾ Uożę [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.			
⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			
⁵⁾ Niepotrzebne skreślić.			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana
- Wizja lokalna
- Dokumentacja fotograficzna
- Wywiad przeprowadzany z przedstawicielem Inwestora

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię.
Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań, dostosowujących elementy budynku do wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2013.926), przy czym wymagania izolacyjności cieplnej przegród budynku przyjęto zgodnie z wymaganiami jakie będą obowiązywać od 01 stycznia 2021 roku.
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu.

Uwaga:

1. Wszystkie ceny podano w kwotach brutto.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek świetlicy wiejskiej w Miernowie pochodzi z lat 70. ubiegłego wieku. Jest to obiekt parterowy z nieużytkowym poddaszem, niepodpiwniczonym.

Budynek wzniesiono w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne murowane z pustaków żużlobetonowych oraz cegły ceramicznej pełnej.

Budynek przykryty dachem dwuspadowym pokrytym blachą.

Okna PCV w dobrym stanie technicznym z wyjątkiem dwóch okien w garażu. Drzwi zewnętrzne metalowe i PCV w dobrym stanie technicznym. Brama garażowa w złym stanie technicznym.

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

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne $U = 1,207 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściany zewnętrzne garażu	Ściany zewnętrzne garażu $U = 1,207 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna $U = 1,642 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Dach / stropodach

Dach skośny	Dach skośny $U = 1,584 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem $U = 2,262 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie $U = 0,938 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
--------------------	--

Stolarka otworowa

Brama garażu	Brama garażu $U = 5,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna garażu	Okna garażu $U = 3,120 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne $U = 1,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Okna	Okna $U = 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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]	28.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	182.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	192.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.69
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	290.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	305.94

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	180.56
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	34.31
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	16.57
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	180.56

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego są grzejniki elektryczne.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.90

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej są podgrzewacze elektryczne

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji naturalnej.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściany zewnętrzne garażu	Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych
Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod poddaszem	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Dach skośny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana wewnętrzna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Brama garażu	Wymiana bramy garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę bramy garażu.
Brama garażu	Wymiana bramy garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę bramy garażu.
Brama garażu	Wymiana bramy garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę bramy garażu.
Okna garażu	Wymiana okien garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę okien garażu.
Okna garażu	Wymiana okien garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę okien garażu.
Okna garażu	Wymiana okien garażu	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się wymianę okien garażu.
Drzwi zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Strop pod poddaszem

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	179.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	179.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3441
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu pod poddaszem
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	644.8	579.6	415.4	348	29.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	29	275.9	489	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	200.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.25	0.26	0.28	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.250	6.500	7.000	-	-
R	[(m² K)/W]	0.442	6.692	6.942	7.442	-	-
U	[W/(m² K)]	2.262	0.15	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	120.36	7.95	7.66	7.15	-	-
q	[MW]	0.0162	0.0011	0.0010	0.0010	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	20296.81	20348.51	20441.49	-	-
N	[zł]	-	35800.00	37590.00	41170.00	-	-
SPBT	[lata]	-	1.76	1.85	2.01	-	-

Wybrany wariant

SPBT	1.76 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	20296.81 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	35800.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	194.53 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	152.21 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3441
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych
Materiał izolacyjny	styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	644.8	579.6	415.4	348	29.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	29	275.9	489	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	200.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.516	4.839	5.161	-	-
R	[(m² K)/W]	0.828	5.345	5.667	5.990	-	-
U	[W/(m² K)]	1.207	0.19	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	54.62	10.82	10.20	9.65	-	-
q	[MW]	0.0073	0.0015	0.0014	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7908.54	8019.75	8118.97	-	-
N	[zł]	-	30442.00	31964.10	33486.20	-	-
SPBT	[lata]	-	3.85	3.99	4.12	-	-

Wybrany wariant

SPBT	3.85 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7908.54 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	30442.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przeroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściany zewnętrzne garażu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	63.48 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	63.48 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	2.60 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	543
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu
Materiał izolacyjny	styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	2.3	2.4	8.9	10.6	15.6	17.7
T _{e,m}	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	94.6	87.6	70.4	64.5	7.4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.1	18.6	15.5	12.7	6.1	2.6
T _{e,m}	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	6.3	49.9	71.7	90.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	200.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.516	4.839	5.161	-	-
R	[(m² K)/W]	0.828	5.345	5.667	5.990	-	-
U	[W/(m² K)]	1.207	0.19	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	3.59	0.56	0.53	0.50	-	-
q	[MW]	0.0017	0.0003	0.0003	0.0002	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	548.10	553.83	558.93	-	-
N	[zł]	-	12695.90	13330.70	13965.49	-	-
SPBT	[lata]	-	23.16	24.07	24.99	-	-

Wybrany wariant

SPBT	23.16 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	548.10 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	12695.90 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych	
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	



6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna garażu

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.69 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	20.79 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	2.60 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	-422

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
T _{e,m}	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	105.4	92.4	-124	-174	-57.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
T _{e,m}	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-58	-263.5	-33	89.9

Okna garażu

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien garażu
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien garażu
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien garażu

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	900.00	zł/m ²	2.69	2419.20
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.120	1.400	1.300	1.200
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	9.44	-	-	-
C _e	[-]	-	0.70	0.70	0.70
C _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
C _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	-0.27	-0.32	-0.31	-0.30
q	[MW]	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	8.27	6.50	4.73
N	[zł]	-	2419.20	2956.80	3494.40
SPBT	[lata]	-	292.59	455.07	739.31

Wybrany wariant

SPBT	292.59 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8.27 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2419.20 [zł]
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	



Brama garażu

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	11.13 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	187.11 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	2.60 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	-422

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
T _{e,m}	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	105.4	92.4	-124	-174	-57.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
T _{e,m}	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	-58	-263.5	-33	89.9

Brama garażu

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana bramy garażu
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana bramy garażu
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana bramy garażu

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	11.13	11132.50
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.300	1.200	1.100
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	20.40	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	0.70	0.70
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	-1.96	-2.15	-2.11	-2.07
q	[MW]	0.0015	0.0018	0.0017	0.0017
ΔQ	[zł/rok]	-	35.44	28.11	20.78
N	[zł]	-	11132.50	13359.00	15585.50
SPBT	[lata]	-	314.08	475.23	750.15

Wybrany wariant

SPBT	314.08 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	35.44 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	11132.50 [zł]
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropu pod poddaszem, wełna mineralna	35800.00	1.76
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych, styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej	30442.00	3.85
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu, styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej	12695.90	23.16
4	Wymiana okien garażu	2419.20	292.59
5	Wymiana bramy garażu	11132.50	314.08

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_p = 0.99$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.91$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_s \eta_d \eta_e \eta_p = 0.90$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	



7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu ¹⁾	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	92489.60	28075.28	78.36	46244.80	14798.34
2	Wariant optymalizacyjny 2	81357.10	27950.69	78.01	40678.55	13017.14
3	Wariant optymalizacyjny 3	78937.90	27943.47	77.99	39468.95	12630.06
4	Wariant optymalizacyjny 4	66242.00	27786.38	77.55	33121.00	10598.72
5	Wariant optymalizacyjny 5	35800.00	18966.02	52.94	17900.00	5728.00
¹⁾ Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.						

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod poddaszem	1.76
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	3.85
3	Ściany zewnętrzne garażu	Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu	23.16
4	Okna garażu	Wymiana okien garażu	292.59
5	Brama garażu	Wymiana bramy garażu	314.08
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			8.71
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			35.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			56.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			59.12

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany zewnętrzne - styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	152.21 [m²]	200.00 [zł/m²]	30442.00
2	Ściany zewnętrzne garażu - styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	63.48 [m²]	200.00 [zł/m²]	12695.90
3	Strop pod poddaszem - wełna mineralna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.250 [m] Strop pod poddaszem	179.00 [m²]	200.00 [zł/m²]	35800.00
4	Brama garażu - Wymiana bramy garażu	11.13 [m²]	1000.00 [zł/m²]	11132.50
5	Okna garażu - Wymiana okien garażu	2.69 [m²]	900.00 [zł/m²]	2419.20

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				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00



Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.207			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	0.82	840	1850
2	Pustak żużłobetonowy	0.12	0.44	1000	1100
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.77	880	1800
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściany zewnętrzne		TAK	1.207	0.187	
Ściany zewnętrzne garażu		TAK	1.207	0.187	

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.938			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
4	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	0.938	0.938	

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop pod poddaszem			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.262			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.2	0.87	1000	1000
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop pod poddaszem	TAK	2.262	0.149

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana wewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.642			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [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)	0.25	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana wewnętrzna	NIE	1.642		1.642	

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS	
Nazwa przegrody	Dach skośny
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.394
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]	0.8
Wysokość krokwi [m]	0.2
Szerokość krokwi [m]	0.1
Wysokość kontrłaty [m]	0.05
Szerokość kontrłaty [m]	0.05

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 skośny	NIE	1.394	1.394



ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok-1

Nazwa przegrody	Okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h·daPa²/°]	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	NIE	1.300	1.300

Symbol przegrody: Ok-2

Nazwa przegrody	Okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.12		
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]	4		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna garażu	TAK	3.120	1.400

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia ogrzewane

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	175.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	455.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{l,h} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	45500

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	175.00	175.00	0.341	26.817	30842
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	26.39	26.39	1.642	43.329	4172.26
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem	179.00	179.00	2.262	364.414	18891.66
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	28.12	39.60	1.207	33.946	3412.36
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	56.39	72.00	1.207	68.073	6842.93
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	33.84	33.84	1.207	40.851	4106.48
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	33.86	39.60	1.207	40.875	4108.91
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna	Okno	11.48	1.00	1.300	14.924	
Okna	Okno	11.48	1.00	1.300	14.924	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.05	1.00	1.700	3.485	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.08	1.00	1.700	3.536	
Okna	Okno	5.74	1.00	1.300	7.462	
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]				207.90		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.60		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				285.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.78		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700	



ZAŁĄCZNIKI

CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	732.84	732.84	731.97	731.1	728.5	724.6
C_m	[kJ/K]	45500	45500	45500	45500	45500	45500
τ	[h]	17.25	17.25	17.27	17.29	17.35	17.44
a_H		2.15	2.15	2.15	2.15	2.16	2.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	10747.63	9658	6889.62	5760.93	2989.82	1706.16
q_{ht}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{ext}	[kWh]	651	588	651	630	651	630
Q_{sol}	[kWh]	468.11	594.71	983.04	1234.77	1640.59	1703.68
$Q_{H,gH}$	[kWh]	1119.11	1182.71	1634.04	1864.77	2291.59	2333.68
γ_H		0.1	0.12	0.24	0.32	0.77	1.37
$\eta_{H,gH}$		0.99	0.99	0.97	0.94	0.77	0.57
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9639.71	8487.12	5304.6	4008.05	1225.3	375.96
L_H	[h]	744	672	744	720	744	527
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	723.74	720.7	729.8	731.54	732.84	733.27
C_m	[kJ/K]	45500	45500	45500	45500	45500	45500
τ	[h]	17.46	17.54	17.32	17.28	17.25	17.24
a_H		2.16	2.17	2.15	2.15	2.15	2.15
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1509.76	1203.21	2849.68	4561.08	8132.82	10488.66
q_{ht}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{ext}	[kWh]	651	651	630	651	630	651
Q_{sol}	[kWh]	1619.18	1568.35	1009.34	785.32	387.1	369.91
$Q_{H,gH}$	[kWh]	2270.18	2219.35	1639.34	1436.32	1017.1	1020.91
γ_H		1.5	1.84	0.58	0.31	0.13	0.1
$\eta_{H,gH}$		0.54	0.47	0.84	0.94	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	283.86	160.12	1472.63	3210.94	7125.89	9477.96
L_H	[h]	0	109	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_t [W/K]					662.64		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					76.7		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					50772.14		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					53539.27		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]



ZAŁĄCZNIKI

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	175.00	175.00	0.341	26.817	30842
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	26.39	26.39	1.642	43.329	4172.26
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem	179.00	179.00	0.149	24.073	18891.66
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	28.12	39.60	0.187	5.261	3412.36
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	56.39	72.00	0.187	10.551	6842.93
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	33.84	33.84	0.187	6.332	4106.48
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	33.86	39.60	0.187	6.335	4108.91

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{1/2}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	11.48	1.00	1.300	14.924
Okna	Okno	11.48	1.00	1.300	14.924
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.05	1.00	1.700	3.485
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.08	1.00	1.700	3.536
Okna	Okno	5.74	1.00	1.300	7.462

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	207.90
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_{w0} [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	7300

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{w,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	234.2	233.76	232.46	231.6	227.26	221.63
C_m	[kJ/K]	45500	45500	45500	45500	45500	45500
T	[h]	53.97	54.07	54.37	54.57	55.61	57.03
a_H		4.6	4.6	4.62	4.64	4.71	4.8
$Q_{H,H}$	[kWh]	3523.92	3164.05	2232.39	1857.55	933.87	522.73
q_{int}	[W/m ²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	651	588	651	630	651	630
Q_{tot}	[kWh]	472.71	600.25	991.18	1244.53	1652.31	1715.43

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1123.71	1188.25	1642.18	1874.53	2303.31	2345.43
γ_H		0.32	0.38	0.74	1.01	2.47	4.49
$\eta_{H,gn}$		1	0.99	0.92	0.82	0.4	0.22
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2400.21	1987.68	721.58	320.44	12.55	6.74
L_H	[h]	744	672	674	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{sk,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	220.33	216	229.43	232.03	234.2	234.2
C_m	[kJ/K]	45500	45500	45500	45500	45500	45500
τ	[h]	57.36	58.51	55.09	54.47	53.97	53.97
a_H		4.82	4.9	4.67	4.63	4.6	4.6
$Q_{H,H}$	[kWh]	461	362.5	896.03	1466.89	2654.74	3439.28
q_{it}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q_{Ht}	[kWh]	651	651	630	651	630	651
Q_{sol}	[kWh]	1630.45	1580.15	1017.23	792.43	390.53	373.35
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2281.45	2231.15	1647.23	1443.43	1020.53	1024.35
γ_H		4.95	6.15	1.84	0.98	0.38	0.3
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.16	0.53	0.83	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.71	5.52	23	268.84	1644.42	2414.93
L_H	[h]	0	0	0	208	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_t [W/K]	167.03
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	76.7
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	9810.62
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	10345.31

Strefa: Garaż

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	50.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	150.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	150
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	1

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	50.00	50.00	0.341	7.662	8812
Dach skośny	Dach skośny	59.40	59.40	1.394	82.809	594
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna	28.81	31.50	1.207	34.781	3496.34
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna	19.55	19.55	1.207	23.600	2372.39

Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna	15.12	26.25	1.207	18.250	1834.51	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/°]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna garażu	Okno	2.69	4.00	3.120	8.387		
Brama garażu	Brama garażowa	11.13	4.00	5.000	55.662		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	2.25	2.43	8.87	10.55	15.58	17.69
θ _e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H _{ue}	[W/K]	281.15	281.15	281.15	281.15	281.15	281.15
H _{lu}	[W/K]	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33
Q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	65.76	79.15	116.36	139.45	167.43	167.79
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _u	°C	18.07	18.62	15.46	12.71	6.09	2.61
θ _e	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H _{ue}	[W/K]	281.15	281.15	281.15	281.15	281.15	281.15
H _{lu}	[W/K]	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33
Q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	161.07	168.48	112.7	101.62	48.93	49.14

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	50.00	50.00	0.341	7.662	8812	
Dach skośny	Dach skośny	59.40	59.40	1.394	82.809	594	
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna	28.81	31.50	0.187	5.391	3496.34	
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna	19.55	19.55	0.187	3.658	2372.39	
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna	15.12	26.25	0.187	2.829	1834.51	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/°]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna garażu	Okno	2.69	4.00	1.400	3.763		
Brama garażu	Brama garażowa	11.13	1.00	1.300	14.472		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _i	°C	3.83	4.04	10.05	11.66	16.35	18.3
θ _e	°C	-0.8	-0.7	6.6	8.4	14.1	16.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720



ZAŁĄCZNIKI

H_{ta}	[W/K]	170.58	170.58	170.58	170.58	170.58	170.58
H_{tu}	[W/K]	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sot}	[kWh]	65.76	79.15	116.36	139.45	167.43	167.79
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{ei}	°C	18.62	19.14	16.11	13.54	7.32	4.12
θ_{e2}	°C	17	17.6	14.2	11.1	3.7	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ta}	[W/K]	170.58	170.58	170.58	170.58	170.58	170.58
H_{tu}	[W/K]	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33	43.33
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sot}	[kWh]	161.07	168.48	112.7	101.62	48.93	49.14

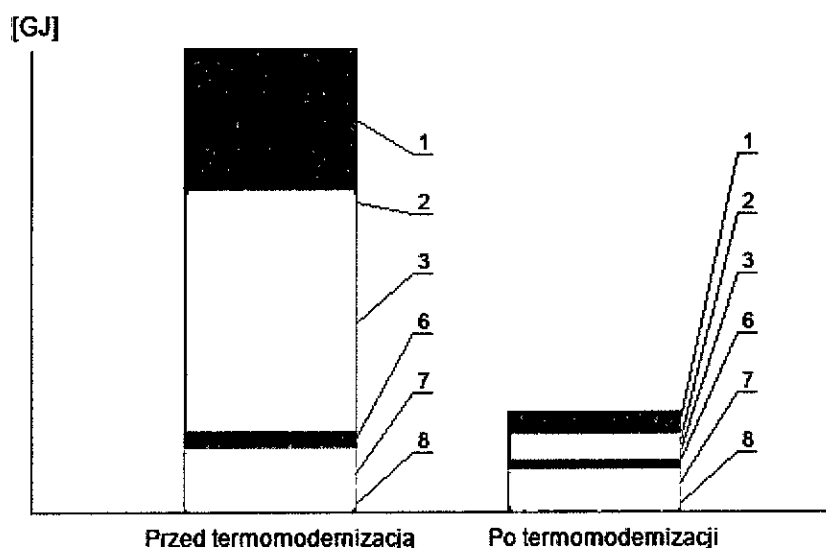
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	28.59	8.71
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.31	0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	182.77	35.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	192.73	37.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.69	5.69

Rozkład zapotrzebowania na energię

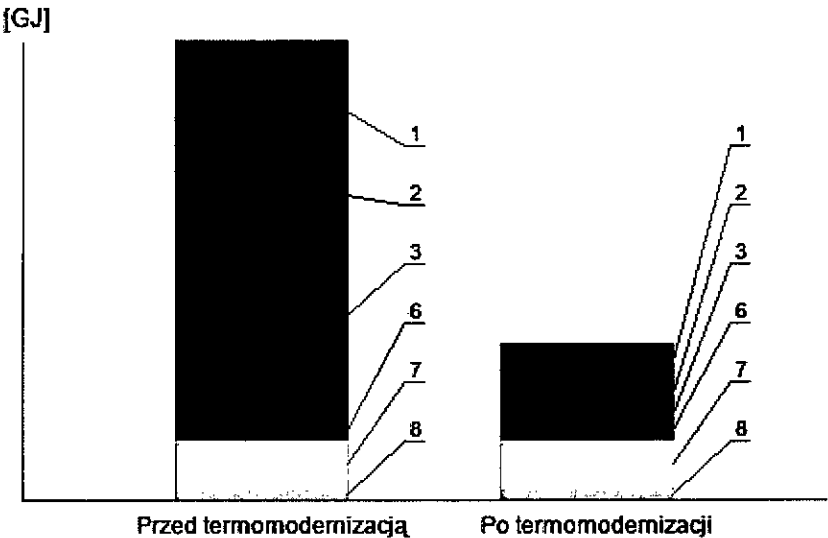
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	59.95	30.21	9.07	21.11
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	12.34	6.22	7.28	16.96
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	91.32	46.02	3.56	8.29
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	7.47	3.76	4.41	10.26
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	21.64	10.91	12.93	30.11
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	5.69	2.87	5.69	13.26
	Suma:	198.42	100.00	42.93	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	74.42	30.37	18.64	22.42
	[2] Straty przez przenikanie: okna	15.36	6.27	15.36	18.48
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	113.66	46.38	7.51	9.03
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.29	3.79	9.29	11.18
	[7] Straty przez wentylację	26.64	10.87	26.64	32.04
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	5.69	2.32	5.69	6.85
	Suma:	245.06	100.00	83.14	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod poddaszem	1.76
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	3.85
3	Ściany zewnętrzne garażu	Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu	23.16
4	Okna garażu	Wymiana okien garażu	292.59
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			8.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			35.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.93
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			57.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			60.21

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod poddaszem	1.76
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	3.85
3	Ściany zewnętrzne garażu	Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu	23.16
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			8.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			36.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			57.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			60.28

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod poddaszem	1.76
2	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	3.85
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			8.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			36.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.84
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.69

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	58.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	61.65

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop pod poddaszem	Ocieplenie stropu pod poddaszem	1.76
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.97
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			83.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			87.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			132.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			139.21



AUDYT OŚWIECZENIA WBUDOWANEGO

Świetlica wiejska

Adres budynku

adres: Miernów 86
kod: 28-425
powiat:
województwo:

miejsowość: Złota
pińczowski
świętokrzyskie

Wykonawca audytu

imię i nazwisko :
data wykonania opracowania:

Dorota Jaremkiewicz
26.10.2020

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		budynek użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy
			1970
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)		Gmina Złota ul. Sienkiewicza 79 28-425 Złota	1.4. Adres budynku ul. Miernów 86 kod 28-425 miejscowość Złota powiat pińczowski woj. świętokrzyskie
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt ARGOX Sp. z o.o., 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, REGON: 141118212			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Dorota Jaremkiewicz, ul. Dalanowska 46/59, 03-566 Warszawa, audytor energetyczny ZAE Nr 1681, certyfikator energetyczny MliR Nr 8382  mgr inż. Dorota Jaremkiewicz audytor energetyczny ZAE Nr 1681 certyfikator energetyczny CR ChEB wpis Nr 8382			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
1	-		-
5. Miejscowość		Warszawa	Data wykonania opracowania
			26.10.2020
6. Spis treści			
			str.
1. Strona tytułowa			1
2. Karta audytu oświetlenia			2
3. Obliczenia			3

2. KARTA AUDYTU OŚWIETLENIA			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Liczba kondygnacji	1	1
2	Kubatura [m ³]	585,00	585,00
3	Powierzchnia netto [m ²]	220,00	220,00
4	Oświetlenie wewnętrzne	żarowe, świetlówkowe	LED
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
5	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	7238,40	2416,00
6	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [GJ/rok]	26,06	8,70
3. Opłaty jednostkowe		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
7	Jednostkowe opłata za energię elektryczną [zł/kWh]	0,650	0,650
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu modernizacji oświetlenia wewnętrznego			
8	Koszt modernizacji oświetlenia wbudowanego [zł]	24000,00	
9	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną [%]	66,62	
10	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	3134,56	
11	Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	7,66	

3. OBLICZENIA

wyszczególnienie	moc nominalna	moc skorygowana	czas użytkowania	zużycie energii elektrycznej
	[W]	[W]	[h/rok]	[kWh/rok]
przed modernizacją				
światłówki	2 016,00	2 419,20	2000	4 838,40
żarowe	1 200,00	1 200,00	2000	2 400,00
razem	3 216,00	3 619,20	-	7 238,40
po modernizacji				
LED	1 008,00	1 008,00	2000	2 016,00
LED	200,00	200,00	2000	400,00
razem	1 208,00	1 208,00	-	2 416,00

Cena energii elektrycznej	0,65 zł/kWh
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	4 822,40 kWh/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	17,36 GJ/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	66,62 %
Roczna oszczędność kosztów energii	3 134,56 zł/rok
Koszt modernizacji oświetlenia wbudowanego	24 000,00 zł
Prosty czas zwrotu SPBT	7,66 lata

1

2