

AUDYT ENERGETYCZNY

Ochotnicza Straż Pożarna

Zakrzowiec, gmina Niepołomice



**Opracował:
Waldemar Wróbel
„Dom z energią”
nieruchomości i certyfikaty energetyczne
ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków
tel.: 661 107 610**

Kraków, maj 2015 roku

Zestawienie uzyskanych oszczędności energii oraz ograniczenie emisji CO₂.

Przeprowadzenie zaproponowanych w audycie energetycznym budynku modernizacji, pozwoli na uzyskanie oszczędności energii podczas jego bieżącej eksploatacji a tym samym ograniczy ilości emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla.

Proponowane usprawnienia:

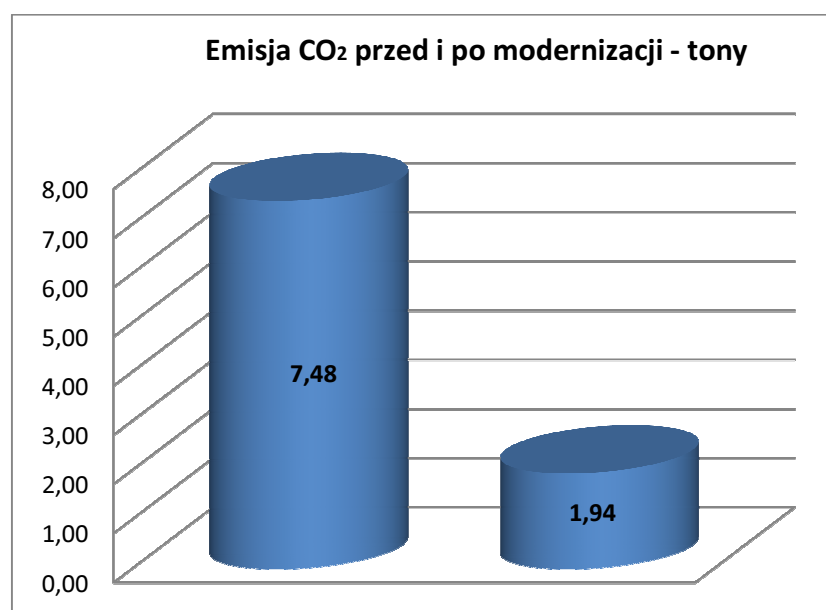
-wymiana stolarki okiennej i drzwiowej

-ocieplenie przegród budowlanych

Możliwe do uzyskania efekty przedstawiono w poniżej zamieszczonym zestawieniu.

OSP Zakrzowiec

Nośnik energii	Zużycie energii w GJ		Oszczędność energii (z danego nośnika)		Wsk. emisji CO ₂	Emisja CO ₂ (z danego nośnika) w tonach		Ograniczenie emisji CO ₂ (z danego nośnika)	
	przed modern	po modern	GJ	%		przed modern	po modern	Tona	%
Węgiel kamienny	0,00	0,00	0,00	0,00	92,71	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny	0,00	0,00	0,00	0,00	55,82	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	0,00	0,00	0,00	0,00	76,59	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna	79,80	20,70	59,10	74,06	93,74	7,48	1,94	5,54	74,06
Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Łącznie	79,80	20,70	59,10	74,06	-	7,48	1,94	5,54	74,06



Wykres nr 1. Wielkość emisji CO₂ przed i po modernizacji.

Audyt Energetyczny Budynku

Zakrzowiec
32-003 Zakrzowiec
Powiat Wielicki
województwo: małopolskie



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

inwestor:	Gmina Niepołomice ul.: Plac Zwycięstwa , nr: 13 kod: 32-005 , miejscowość: Niepołomice tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Waldemar Wróbel "Dom z energią"-nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, REGON121114276, NIP 9451401177
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2015-05-11
numer opracowania:	FS/2/2015
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek OSP w Zakrzowcu	1.2 Rok budowy	1975
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Niepołomice ul.: Plac Zwycięstwa , nr: 13 kod: 32-005 , miejscowość: Niepołomice tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: Zakrzowiec, nr: kod: 32-003 miejscowość: Zakrzowiec powiat: Powiat Wielicki województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Waldemar Wróbel "Dom z energią"-nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, REGON121114276, NIP 9451401177			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Waldemar Wróbel mgr inż. Audytor Energetyczny, ul.Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Niepołomice		data wykonania opracowania: 2015-05-06	
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. 15	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 23	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 24	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 25	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 27	
ZAŁĄCZNIKI		str. 28	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 28	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 29	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 31	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 32	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 43	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	
2	Liczba kondygnacji	1	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	485.60	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	96.20	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	96.20	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	10	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Elektryczny podgrzewacz wody.	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Ogrzewanie elektyczne.	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.95	
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek w dobrym stanie technicznym.Przegrody zewnętrzne nieocieplone, okna i drzwi drewniane stare w złym stanie technicznym.Malowania wymaga dach obiektu.	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany budynku	1.135	0.207
2	Dach	6.705	6.705
3	Ściany strychu	2.138	2.138
4	Strop budynku	0.645	0.149
5	Podłoga budynku.	1.328	1.328
6	Okna drewniane.	3.100	1.000
7	Drzwi zewnętrzne pełne	3.500	1.500
8	Drzwi przeszkłone	3.500	1.500
9	Brama garażowa	2.800	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania	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	1.00	1.00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarce otworowej	nieszczelności w stolarce otworowej
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	86.23	66.33
4	Liczba wymian	0.17	0.13
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12.03	4.35
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.09	0.09
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	70.53	17.28

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.28	19.18
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52	1.52
6	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	-
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	203.66	49.91
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	226.06	55.40
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ³ rok)	44.78	10.97

6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	122.06	122.06
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
3	Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej **) [zł]	23.19	23.19
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
5	Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	8.28	2.03
6	Opłata abonamentowa [zł]	77.24	77.24
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	122.06	122.06
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"		

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	75815.06	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74.06
Planowane koszty całkowite [zł]	75815.06	Premia termomodernizacyjna [zł]	12130.41
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			7214.97

*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

**) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna w dniu 06.05.2015 roku

Oględziny i obmiar budynku, zebranie informacji od użytkowników.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Należy wskazać optymalne rozwiązania termomodernizacji budynku.

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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). 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 parterowy, z poddaszem nieużytkowym, wzniesiony prawdopodobnie w latach 70 XX wieku. Ściany zewnętrzne murowane z pustaka żużłobetonowego, ściany wewnętrzne z cegły pełnej, strop żelbetonowy, lany, dach dwuspadowy na konstrukcji drewnianej przekryty blachą. Stolarka okienna i drzwiowa drewniana w złym stanie technicznym. Budynek ogrzewany elektrycznie, ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych ogrzewaczach bezpośrednio przy punktach poboru. W chwili obecnej w obiekcie mieści się Ochotnicza Straż Pożarna oraz lokal handlowy.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany budynku	Ściany zewnętrzne budynku
Ściany strychu	Ściany strychu

Dach / stropodach

Dach	Dach budynku
Strop budynku	Strop na parterem.

Podłoga

Podłoga budynku.	Podłogi w budynku
------------------	-------------------

Stolarka otworowa

Okna drewniane.	Okna drewniane we wszystkich pomieszczeniach.
Drzwi zewnętrzne pełne	Pełne drewniane drzwi zewnętrzne budynku.
Drzwi przeszklone	Przeszkłone wejściowe drzwi sklepu
Brama garażowa	Brama wjazdowa do garażu wozu bojowego.

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]	12.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	70.53
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52
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)	203.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	226.06

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	122.06
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	23.19
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	8.28
Opłata abonamentowa [zł]	77.24
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	122.06

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Elektryczne grzejniki bezpośrednie, konwektorowe.

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

Ciepła woda przygotowywana jest w elektrycznych podgrzewaczach bezpośrednio przy punktach poboru.

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

Wentylacja grawitacyjna, napływ powietrza przez nieszczelności w stolarnie okiennej drzwiowej, wywiew kanałami wentylacyjnymi. Obserwuje się zwiększoną zbyt mocną wentylację.

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 budynku	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką, z zastosowaniem styropianu o grubości i współczynniku przewodzenia ciepła zapewniającymi spełnienie obecnie obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej.	W obecnym stanie przegrody nie stanowią odpowiedniej izolacji termicznej pomieszczeń co wiąże się z wysokim nakładem energii koniecznym do zapewnienia odpowiedniej temperatury wewnątrz. Należy wykonać naprawę powierzchni ścian i ocieplić warstwą izolacji termicznej.
Dach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody pomieszczenia nieogrzewanego.
Ściany strychu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nieogrzewanej części budynku nie wymagają termoizolacji, jednakże ze względu na zachowanie ciągłości izolacji termicznej budynku jak i jego estetyki wliczono do powierzchni modernizowanej.
Strop budynku	Na stropie należy położyć warstwę materiału termoizolacyjnego.	Przegroda nie spełnia wymaganych warunków izolacyjności termicznej co powoduje wychładzanie pomieszczeń znajdujących się pod nią.
Podłoga budynku.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody ze względów technicznych nie będą modernizowane.
Okna drewniane.	Wymiana starych drewnianych okien na nowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U nie większym niż 1.3 W/(m ² *K). Okna należy wyposażać w nawiewniki higrosterowane.	Okna w złym stanie technicznym nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej, konieczna wymiana.
Okna drewniane.	Wymiana starych drewnianych okien na nowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U nie większym niż 1.3 W/(m ² *K). Okna należy wyposażać w nawiewniki higrosterowane.	Okna w złym stanie technicznym nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej, konieczna wymiana.
Drzwi zewnętrzne pełne	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)	Drzwi o słabej izolacyjności termicznej wymagają wymiany.
Drzwi zewnętrzne pełne	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)	Drzwi o słabej izolacyjności termicznej wymagają wymiany.
Drzwi przeszklone	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)	Drzwi o słabej izolacyjności termicznej wymagają wymiany.
Drzwi przeszklone	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)	Drzwi o słabej izolacyjności termicznej wymagają wymiany.
Brama garażowa	Wymiana starej nieszczelnej bramy garażu.	Brama o słabej izolacyjności termicznej wymaga wymiany.
Brama garażowa	Wymiana starej nieszczelnej bramy garażu.	Brama o słabej izolacyjności termicznej wymaga wymiany.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściany budynku

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	175.55 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	211.33 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	11.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniociepni	1906
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką, z zastosowaniem styropianu o grubości i współczynniku przewodzenia ciepła zapewniającymi spełnienie obecnie obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniociepni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _e	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	403	400.4	263.5	102	-8.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _e	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-10.5	74.4	294	387.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	147.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Analiza cen na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.421	3.684	3.947	4.211	4.474
R	[(m ² K)/W]	0.881	4.302	4.565	4.828	5.092	5.355
U	[W/(m ² K)]	1.135	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19
Q	[GJ]	32.81	6.72	6.33	5.99	5.68	5.40
q	[MW]	0.0063	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	3184.53	3231.81	3273.93	3311.70	3345.76
N	[zł]	-	30305.09	30685.49	31065.89	31446.29	31826.68
SPBT	[lata]	-	9.52	9.49	9.49	9.50	9.51

Wybrany wariant

SPBT	9.49 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3273.93 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	31065.89 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2014, U ściany nie może być większe niż 0,25 W/(m ² *K). Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji. W całkowity koszt usprawnienia na m ² wliczono koszt materiału termoizolacyjnego, koszty robocizny, sprzętu i prac dodatkowych.	
Uwagi audytora Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Szczególną uwagę zwrócić należy na prawidłowe ocieplenie miejsc osadzenia okien w ścianie tak aby uniknąć powstawania mostków termicznych.	

Strop budynku

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	121.40 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	121.40 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	11.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1801
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Na stropie należy położyć warstwę materiału termoizolacyjnego.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	210.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _{e_m}	-0.6	-1.8	3.7	8.5	13.3	17.9
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	381	378.6	248.9	96.3	-8.1	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _{e_m}	17.2	17.2	13.7	9.4	2.4	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-10	70.1	277.8	366.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	37.80 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	157.80 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Analiza cen na lokalnym rynku.

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	[(m ² K)/W]	-	4.571	4.857	5.143	5.429	5.714
R	[(m ² K)/W]	1.550	6.122	6.407	6.693	6.979	7.265
U	[W/(m ² K)]	0.645	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	12.19	3.09	2.95	2.82	2.71	2.60
q	[MW]	0.0025	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	1110.66	1127.46	1142.82	1156.92	1169.92
N	[zł]	-	18647.04	18901.98	19156.92	19411.86	19666.80
SPBT	[lata]	-	16.79	16.77	16.76	16.78	16.81

Wybrany wariant

SPBT	16.76 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1142.82 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	19156.92 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2014, U stropu nie może być wyższe niż 0,20 W/(m ² *K). Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji. W całkowity koszt usprawnienia na m2 wliczono koszt materiału termoizolacyjnego, koszty robocizny, sprzętu i prac dodatkowych.	
Uwagi audytora	
Należy zwrócić uwagę na zachowanie ciągłości izolacji w szczególności na styku ze ścianami zewnętrznymi strychu.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi przeszkłone

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	2.48 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	1.33 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3748

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	660.3	632.8	520.8	351	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31	331.7	543	644.8

Drzwi przeszkłone

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m ²	2.48	0.00
Koszt montażu stolarki	1000.00	zł/m ²	2.48	2475.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	150.00		1.00	150.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.500	1.500	1.700	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.30	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.50	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	3.00	1.35	1.51	-
q	[MW]	0.0004	0.0002	0.0002	-
ΔQ	[zł/rok]	-	201.03	181.46	-
N	[zł]	-	2625.00	2377.50	-
SPBT	[lata]	-	13.06	13.10	-

Wybrany wariant

SPBT	13.06 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	201.03 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2625.00 [zł]
Uwagi audytora Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe osadzenie i izolacje termiczną ościeży. Warstwa izolacji musi zachodzić na framugi tak aby nie powstawały mostki termiczne.	

Okna drewniane.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	8.55 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	59.70 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	11.70 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1906

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	403	400.4	263.5	102	-8.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-10.5	74.4	294	387.5

Okna drewniane.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starych drewnianych okien na nowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U nie większym niż 1.3 W/(m ² *K). Okna należy wyposażać w nawiewniki higrosterowane.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana starych drewnianych okien na nowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U nie większym niż 1.3 W/(m ² *K). Okna należy wyposażać w nawiewniki higrosterowane.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m ²	8.55	0.00
Koszt montażu stolarki	800.00	zł/m ²	8.55	6840.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	150.00		9.00	1350.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.100	1.000	1.300	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.30	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.50	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	8.71	4.75	5.18	-
q	[MW]	0.0018	0.0009	0.0010	-
ΔQ	[zł/rok]	-	483.36	431.80	-
N	[zł]	-	8190.00	7335.00	-
SPBT	[lata]	-	16.94	16.99	-

Wybrany wariant

SPBT	16.94 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	483.36 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	8190.00 [zł]
Uwagi audytora Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm.	

Drzwi zewnętrzne pełne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	4.79 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	3.98 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	11.70 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1906

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	403	400.4	263.5	102	-8.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-10.5	74.4	294	387.5

Drzwi zewnętrzne pełne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m ²	4.79	0.00
Koszt montażu stolarki	1100.00	zł/m ²	4.79	5263.50
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	150.00		2.00	300.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.500	1.500	1.700	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.30	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.50	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	3.05	1.40	1.56	-
q	[MW]	0.0006	0.0003	0.0003	-
ΔQ	[zł/rok]	-	200.51	181.27	-
N	[zł]	-	5563.50	5085.00	-
SPBT	[lata]	-	27.75	28.05	-

Wybrany wariant

SPBT	27.75 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	200.51 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5563.50 [zł]
Uwagi audytora Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe osadzenie i izolacje termiczną ościeży. Warstwa izolacji musi zachodzić na framugi tak aby nie powstawały mostki termiczne.	

Brama garażowa

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	10.24 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.66 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	418

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	195.3	212.8	55.8	-99	-42	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-44	-133.3	93	179.8

Brama garażowa

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starej nieszczelnej bramy garażu.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana starej nieszczelnej bramy garażu.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	0.00	zł/m ²	10.24	0.00
Koszt montażu stolarki	900.00	zł/m ²	10.24	9213.75
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.800	1.500	1.700	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.30	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.50	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	1.05	0.56	0.64	-
q	[MW]	0.0007	0.0004	0.0004	-
ΔQ	[zł/rok]	-	59.02	49.99	-
N	[zł]	-	9213.75	8190.00	-
SPBT	[lata]	-	156.10	163.84	-

Wybrany wariant

SPBT	156.10 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	59.02 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9213.75 [zł]
Uwagi audytora Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe osadzenie i izolację termiczną ościeży. Warstwa izolacji musi zachodzić na framugi tak aby nie powstawały mostki termiczne.	

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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką, z zastosowaniem styropianu o grubości i współczynniku przewodzenia ciepła zapewniającymi spełnienie obecnie obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej., Styropian	31065.89	9.49
2	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)	2625.00	13.06
3	Na stropie należy położyć warstwę materiału termoizolacyjnego., Wełna mineralna	19156.92	16.76
4	Wymiana starych drewnianych okien na nowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U nie większym niż 1.3 W/(m ² *K). Okna należy wyposażać w nawiewniki higrosterowane.	8190.00	16.94
5	Wymiana starych drewnianych drzwi na nowe o współczynniku U nie wyższym niż 1,7W/(m ² *K)	5563.50	27.75
6	Wymiana starej nieszczelnej bramy garażu.	9213.75	156.10

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.99$
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	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.90$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi %]	[zi]	[zi]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	75815.06	7214.97	74.06	60652.05	15163.01	12130.41	14429.94
2	Wariant optymalizacyjny 2	66601.31	7107.56	72.96	53281.05	13320.26	10656.21	14215.12
3	Wariant optymalizacyjny 3	61037.81	6853.67	70.35	48830.25	12207.56	9766.05	13707.34
4	Wariant optymalizacyjny 4	52847.81	6314.17	64.82	42278.25	10569.56	8455.65	12628.34
5	Wariant optymalizacyjny 5	33690.89	4982.49	51.15	26952.71	6738.18	5390.54	9964.98
6	Wariant optymalizacyjny 6	31065.89	4472.28	45.91	24852.71	6213.18	4970.54	8944.56
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 75815.06 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 75815.06 zł								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany budynku	Ocieplenie ścian	9.49
2	Drzwi przeszklone	Wymiana drzwi	13.06
3	Strop budynku	Ocieplenie stropu	16.76
4	Okna drewniane.	Wymiana okien.	16.94
5	Drzwi zewnętrzne pełne	Wymiana drzwi zewnętrznych pełnych	27.75
6	Brama garażowa	Wymiana bramy garażowej	156.10
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			4.35
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			17.28
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			19.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			49.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			55.40

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany budynku - Styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana sklep pn, Ściana sklep zach, Ściana sklep pd, Ściana OSP pn, Ściana OSP wsch, Ściana OSP pd, Ściana OSP zach	211.33 [m ²]	27.00 [zł/m ²]	5705.98
2	Ściany budynku - robocizna	211.33 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	8453.30
3	Ściany budynku - sprzęt	211.33 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	10566.63
4	Ściany budynku - prace dodatkowe	211.33 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	6339.98
5	Strop budynku - Wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Strop sklep, Strop OSP	121.40 [m ²]	37.80 [zł/m ²]	4588.92
6	Strop budynku - robocizna	121.40 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	4856.00
7	Strop budynku - sprzęt	121.40 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	6070.00
8	Strop budynku - prace dodatkowe	121.40 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	3642.00
9	Okna drewniane. - robocizna	8.55 [m ²]	800.00 [zł/m ²]	6840.00
10	Okna drewniane. - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	9 [szt.]	150.00 [zł/komplet]	1350.00
11	Drzwi zewnętrzne pełne - robocizna	4.79 [m ²]	1100.00 [zł/m ²]	5263.50
12	Drzwi zewnętrzne pełne - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	2 [szt.]	150.00 [zł/komplet]	300.00
13	Drzwi przeszkłone - robocizna	2.48 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	2475.00
14	Drzwi przeszkłone - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	1 [szt.]	150.00 [zł/komplet]	150.00
15	Brama garażowa - robocizna	10.24 [m ²]	900.00 [zł/m ²]	9213.75

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	122.06	0.00	77.24
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	122.06	0.00	77.24

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	122.06	0.00	77.24
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	122.06	0.00	77.24

Załączniki

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie				
Typ przegrody	Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.328				
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	Wylewka cementowa	0.04	1	1000	800
2	Płyty wiórkowo-cementowe	0.02	0.14	2090	450
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
4	Piasek średni	0.1	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 budynku.	NIE	1.328		1.328	

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją				
Typ przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.645				
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.18	1.7	840	2500
3	Styropian (15 - 40)	0.05	0.04	1460	40
4	Wylewka cementowa	0.03	1	1000	800
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 budynku	TAK	0.645		0.149	

Symbol przegrody: SJzew

Nazwa przegrody	Ściana zewnętrzna				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.135				
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	0.02	0.82	840	1850
2	Pustak żużlowo-betonowy	0.5	0.75	1000	1600
3	Tynk cementowo-piaskowy	0.02	1	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	

ZAŁĄCZNIKI

Ściany budynku	TAK	1.135	0.207
----------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: SJzewstr

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna strychu			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.138			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Pustak żużlowo-betonowy	0.19	0.75	1000	1600
3	Tynk cementowo-piaskowy	0.02	1	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany strychu		NIE	2.138		2.138

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.705	
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	NIE	6.705	6.705

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Od

Nazwa przegrody		Okno drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		3	
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 drewniane.	TAK	3.100	1.000

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

Strefa: Sklep

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	42.92
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	128.76
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	7081.8

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			
Podłoga budynku.	Podłoga sklep	55.80	55.80	0.511	19.887	6397.47
Strop budynku	Strop sklep	55.80	55.80	0.645	35.994	11108.66
Ściany budynku	Ściana sklep pn	33.39	36.00	1.135	40.118	5311.68
Ściany budynku	Ściana sklep zach	24.80	24.80	1.135	28.148	3945.18
Ściany budynku	Ściana sklep pd	28.10	36.00	1.135	36.994	4470.15

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 drewniane.	Okno	0.40	3.00	3.100	1.240
Okna drewniane.	Okno	1.55	3.00	3.100	4.805
Okna drewniane.	Okno	0.66	3.00	3.100	2.046
Okna drewniane.	Okno	2.40	3.00	3.100	7.440
Okna drewniane.	Okno	0.44	3.00	3.100	1.364
Drzwi przeszkłone	Drzwi przeszkłone	2.48	3.00	3.500	8.662
Drzwi zewnętrzne pełne	Drzwi pełne	2.59	3.00	3.500	9.048

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	24.2
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11.1
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	25.5

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	50.99
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_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					0.78		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	216.77	216.77	216.77	217.13	218.2	224.68
C_m	[kJ/K]	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8
τ	[h]	9.07	9.07	9.07	9.06	9.02	8.76
a_H		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3412.9	3270.14	2694.15	1819.14	972.25	259.72
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	319.32	288.42	319.32	309.02	319.32	309.02
Q_{sol}	[kWh]	123.68	159.69	263.29	358.92	452.81	478
$Q_{H,gn}$	[kWh]	443	448.11	582.61	667.94	772.13	787.02
γ_H		0.13	0.14	0.22	0.37	0.79	3.03
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.96	0.93	0.86	0.68	0.29
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2983.19	2839.95	2152.32	1244.71	447.2	31.48
L_H	[h]	744	672	744	720	651	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	222.16	222.16	218.56	217.49	216.77	216.77
C_m	[kJ/K]	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8
τ	[h]	8.85	8.85	9	9.04	9.07	9.07
a_H		1.59	1.59	1.6	1.6	1.6	1.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	368.37	368.37	885.01	1719.97	2808.17	3333.12
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	319.32	319.32	309.02	319.32	309.02	319.32
Q_{sol}	[kWh]	483.58	405.16	321.25	223.88	141.33	127.35
$Q_{H,gn}$	[kWh]	802.9	724.48	630.27	543.2	450.35	446.67
γ_H		2.18	1.97	0.71	0.32	0.16	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.38	0.41	0.71	0.89	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	63.27	71.33	437.52	1236.52	2375.83	2899.85
L_H	[h]	0	179	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					195.75		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					22.1		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					16783.17		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					18629.34		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

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

ZAŁĄCZNIKI

Podłoga budynku.	Podłoga sklep	55.80	55.80	0.511	19.887	6397.47
Strop budynku	Strop sklep	55.80	55.80	0.149	8.337	11108.66
Ściany budynku	Ściana sklep pn	33.39	36.00	0.207	9.135	5311.68
Ściany budynku	Ściana sklep zach	24.80	24.80	0.207	5.136	3945.18
Ściany budynku	Ściana sklep pd	28.10	36.00	0.207	10.920	4470.15

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna drewniane.	Okno	0.40	3.00	1.000	0.400
Okna drewniane.	Okno	1.55	3.00	1.000	1.550
Okna drewniane.	Okno	0.66	3.00	1.000	0.660
Okna drewniane.	Okno	2.40	3.00	1.000	2.400
Okna drewniane.	Okno	0.44	3.00	1.000	0.440
Drzwi przeszklone	Drzwi przeszklone	2.48	3.00	1.500	3.713
Drzwi zewnętrzne pełne	Drzwi pełne	2.59	3.00	1.500	3.878

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	24.2
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11.1
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	25.5

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	50.99
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 _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.60
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	0.78

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	83.37	83.37	83.37	83.46	83.46	83.79
C _m	[kJ/K]	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8
τ	[h]	23.6	23.6	23.6	23.57	23.57	23.48
a _H		2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
Q _{H,ht}	[kWh]	1325.75	1270.48	1045.8	704.99	339.78	86.49
q _{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	319.32	288.42	319.32	309.02	319.32	309.02
Q _{sol}	[kWh]	131.43	165.92	266.89	360.98	452.1	473.76
Q _{H,gn}	[kWh]	450.75	454.34	586.21	670	771.42	782.78

Załączniki

$\gamma_{H,i}$		0.34	0.36	0.56	0.95	2.27	9.05
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.95	0.89	0.74	0.41	0.11
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	893.03	838.86	524.07	209.19	23.5	0.38
$L_{H,i}$	[h]	744	672	744	479	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	83.71	83.71	83.46	83.46	83.37	83.37
C_m	[kJ/K]	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8	7081.8
τ	[h]	23.5	23.5	23.57	23.57	23.6	23.6
a_H		2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
$Q_{H,ht}$	[kWh]	123.88	123.88	309.31	666.32	1090.32	1294.66
Q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	319.32	319.32	309.02	319.32	309.02	319.32
Q_{sol}	[kWh]	479.44	405.34	323.55	229.02	148.64	135.7
$Q_{H,gn}$	[kWh]	798.76	724.66	632.57	548.34	457.66	455.02
$\gamma_{H,i}$		6.45	5.85	2.05	0.82	0.42	0.35
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.17	0.45	0.79	0.93	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4.07	0.69	24.65	233.13	664.7	862.39
$L_{H,i}$	[h]	0	0	0	611	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	66.46
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	17
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	4278.66
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	4749.32

Strefa: OSP

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	53.28
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	186.48
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	5.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	8791.2

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga budynku.	Podłoga OSP	65.60	65.60	0.492	-7.145	7521.04
Strop budynku	Strop OSP	65.60	65.60	0.645	42.315	13059.65
Ściany budynku	Ściana OSP pn	30.40	32.00	1.135	35.944	4836.03
Ściany budynku	Ściana OSP wsch	32.80	32.80	1.135	37.228	5217.82
Ściany budynku	Ściana OSP pd	18.06	32.00	1.135	25.301	2873.38
Ściany budynku	Ściana OSP zach	8.00	8.00	1.135	9.080	1272.64
Przegrody typowe						

ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
Okna drewniane.	Okno	1.60	3.00	3.100	4.960		
Brama garażowa	Brama garażowa	10.24	3.00	2.800	28.665		
Okna drewniane.	Okno	1.50	3.00	3.100	4.650		
Drzwi zewnętrzne pełne	Drzwi pełne	2.20	3.00	3.500	7.700		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]		
PG		GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.65	26.2		
SJzew		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	7.2		
SJzew		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2			
SJzew		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	24		
SJzew		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2			
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			15.34				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.10				
Czas użytkowania tuz [doba]			121.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.33				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	5	5	5	5	5	5
θe	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	190.69	191.12	184.35	197.89	194.93	194.08
C _m	[kJ/K]	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2
τ	[h]	12.81	12.78	13.25	12.34	12.53	12.58
a _H		1.85	1.85	1.88	1.82	1.84	1.84
QH,ht	[kWh]	918.62	1003	254.47	-481.93	-1215.17	-1831.34
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	79.28	71.61	79.28	76.72	79.28	76.72
Q _{sol}	[kWh]	49.08	62.79	108.07	146.64	187.71	200.98
QH,gn	[kWh]	128.36	134.4	187.35	223.36	266.99	277.7
γ _H		0.14	0.13	0.74	-0.46	-0.22	-0.15
η _{H,gn}		0.98	0.98	0.75	-2.16	-4.55	-6.59
QH,nd,n	[kWh]	792.83	871.29	113.96	0.53	-0.37	-1.3
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	5	5	5	5	5	5
θe	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	194.5	194.5	194.93	196.62	188.15	190.27
C_m	[kJ/K]	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2
τ	[h]	12.56	12.56	12.53	12.42	12.98	12.83
a_H		1.84	1.84	1.84	1.83	1.87	1.86
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-1792.69	-1792.69	-1231.73	-645.68	431.92	844.92
q_{int}	[W/m ²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	79.28	79.28	76.72	79.28	76.72	79.28
Q_{sol}	[kWh]	204.28	166.39	131.74	90.37	55.59	48.83
$Q_{H,gn}$	[kWh]	283.56	245.67	208.46	169.65	132.31	128.11
γ_H		-0.16	-0.14	-0.17	-0.26	0.31	0.15
$\eta_{H,gn}$		-6.32	-7.3	-5.91	-3.81	0.92	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-0.59	0.7	0.27	0.69	310.19	720.65
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	188.7
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	6.65
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	2808.85
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	3117.83

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga budynku.	Podłoga OSP	65.60	65.60	0.492	-7.145	7521.04
Strop budynku	Strop OSP	65.60	65.60	0.149	9.801	13059.65
Ściany budynku	Ściana OSP pn	30.40	32.00	0.207	7.736	4836.03
Ściany budynku	Ściana OSP wsch	32.80	32.80	0.207	6.793	5217.82
Ściany budynku	Ściana OSP pd	18.06	32.00	0.207	8.541	2873.38
Ściany budynku	Ściana OSP zach	8.00	8.00	0.207	1.657	1272.64

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 drewniane.	Okno	1.60	3.00	1.000	1.600
Brama garażowa	Brama garażowa	10.24	3.00	1.500	15.356
Okna drewniane.	Okno	1.50	3.00	1.000	1.500
Drzwi zewnętrzne pełne	Drzwi pełne	2.20	3.00	1.500	3.300

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l_i [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	26.2
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	7.2
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	24
SJzew	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00

Załączniki

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				15.34			
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)]				0.10			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				121.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.33			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	5	5	5	5	5	5
θ _e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	53.96	54.05	53.66	54.45	54.25	54.15
C _m	[kJ/K]	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2
τ	[h]	45.26	45.18	45.51	44.85	45.01	45.1
a _H		4.02	4.01	4.03	3.99	4	4.01
Q _{H,ht}	[kWh]	286.61	312.39	81.44	-146.26	-356.26	-533.43
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	79.28	71.61	79.28	76.72	79.28	76.72
Q _{sol}	[kWh]	46.52	58.21	98.49	132.61	169.01	180.19
Q _{H,gn}	[kWh]	125.8	129.82	177.77	209.33	248.29	256.91
γ _H		0.44	0.42	2.18	-1.43	-0.7	-0.48
η _{H,gn}		0.98	0.98	0.45	-0.7	-1.43	-2.08
Q _{H,nd,n}	[kWh]	163.33	185.17	1.44	0.27	-1.21	0.94
L _H	[h]	744	557	127	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	5	5	5	5	5	5
θ _e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	54.15	54.15	54.25	54.35	53.86	53.96
C _m	[kJ/K]	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2	8791.2
τ	[h]	45.1	45.1	45.01	44.93	45.34	45.26
a _H		4.01	4.01	4	4	4.02	4.02
Q _{H,ht}	[kWh]	-522.03	-522.03	-361.37	-196.68	136.16	263.83
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	79.28	79.28	76.72	79.28	76.72	79.28
Q _{sol}	[kWh]	183.35	149.87	119.35	82.85	52.13	46.25
Q _{H,gn}	[kWh]	262.63	229.15	196.07	162.13	128.85	125.53
γ _H		-0.5	-0.44	-0.54	-0.82	0.95	0.48
η _{H,gn}		-1.99	-2.28	-1.84	-1.21	0.82	0.97
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0.6	0.43	-0.6	-0.5	30.5	142.07
L _H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	49.14
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	5.11
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	522.44
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	579.91

Strefa: Strych

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	96.20
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	182.10
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	910.5
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany strychu	Ściana strychu	14.48	14.48	2.138	30.958	2303.48
Ściany strychu	Ściana strychu pd	12.00	12.00	2.138	25.656	1908.96
Ściany strychu	Ściana strychu zach	9.30	9.30	2.138	19.884	1479.44
Dach	Dach strychu pn	38.70	38.70	6.705	259.479	387
Dach	Dach strychu pd	73.10	73.10	6.705	490.127	731
Dach	Dach strychu wsch	25.50	25.50	6.705	170.975	255
Dach	Dach strychu zach	11.50	11.50	6.705	77.106	115

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_u	°C	-0.59	-1.82	3.67	8.49	13.32	17.86
θ_e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69
H_{lu}	[W/K]	78.31	78.31	78.31	78.31	78.31	78.31
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	17.2	17.2	13.7	9.44	2.44	-0.12
θ_e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69
H_{lu}	[W/K]	78.31	78.31	78.31	78.31	78.31	78.31
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

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

ZAŁĄCZNIKI

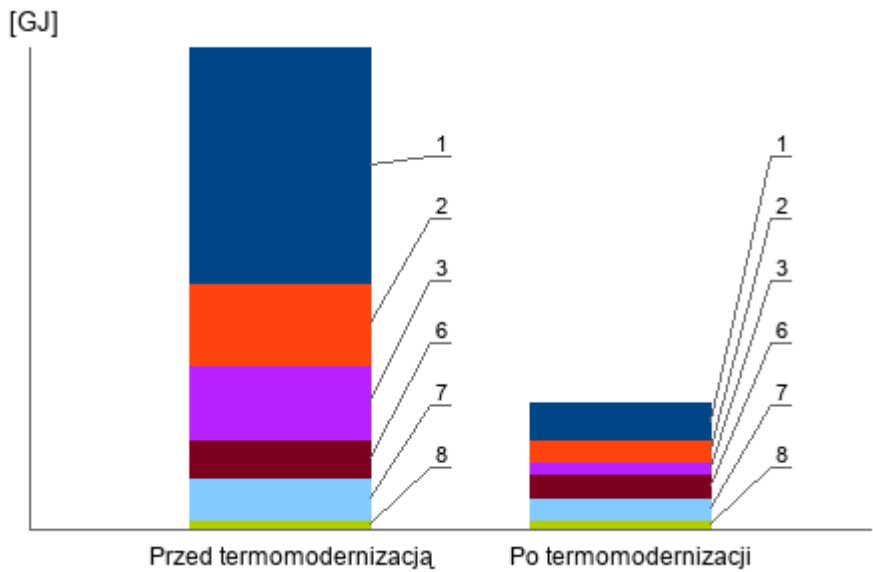
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany strychu	Ściana strychu	14.48	14.48	2.138	30.958	2303.48	
Ściany strychu	Ściana strychu pd	12.00	12.00	2.138	25.656	1908.96	
Ściany strychu	Ściana strychu zach	9.30	9.30	2.138	19.884	1479.44	
Dach	Dach strychu pn	38.70	38.70	6.705	259.479	387	
Dach	Dach strychu pd	73.10	73.10	6.705	490.127	731	
Dach	Dach strychu wsch	25.50	25.50	6.705	170.975	255	
Dach	Dach strychu zach	11.50	11.50	6.705	77.106	115	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	-1.13	-2.41	3.31	8.35	13.38	18.12
θ _e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H _{ue}	[W/K]	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69
H _{iu}	[W/K]	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14
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	17.43	17.43	13.78	9.33	2.03	-0.64
θ _e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H _{ue}	[W/K]	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69	1377.69
H _{iu}	[W/K]	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14
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

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12.03	4.35
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.09	0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	70.53	17.28
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.28	19.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52	1.52

Rozkład zapotrzebowania na energię

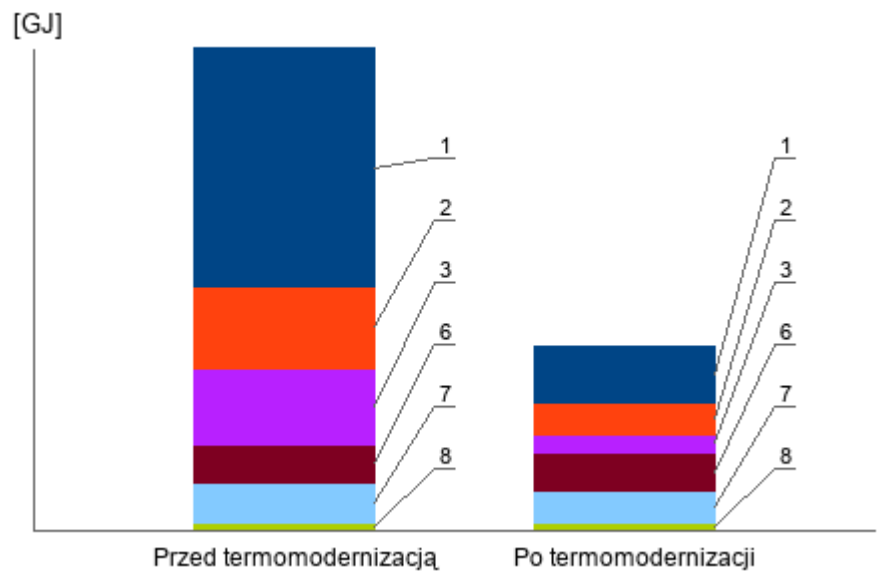
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	39.11	49	6.01	29.01
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	13.47	16.87	3.41	16.49
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	12.45	15.6	2	9.67
	[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	6.22	7.8	4.07	19.68
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	7.04	8.82	3.69	17.81
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	1.52	1.9	1.52	7.34
	Suma:	79.80	100.00	20.70	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	45.8	49.34	10.9	30.63
	[2] Straty przez przenikanie: okna	15.73	16.95	6.21	17.46
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	14.67	15.8	3.64	10.23
	[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	7.36	7.93	7.36	20.69
	[7] Straty przez wentylację	7.74	8.34	5.95	16.73
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	1.52	1.64	1.52	4.27
	Suma:	92.82	100.00	35.58	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany budynku	Ocieplenie ścian	9.49
2	Drzwi przeszkłone	Wymiana drzwi	13.06
3	Strop budynku	Ocieplenie stropu	16.76
4	Okna drewniane.	Wymiana okien.	16.94
5	Drzwi zewnętrzne pełne	Wymiana drzwi zewnętrznych pełnych	27.75
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			4.68
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			18.07
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			20.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			52.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			57.91

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany budynku	Ocieplenie ścian	9.49
2	Drzwi przeszkłone	Wymiana drzwi	13.06
3	Strop budynku	Ocieplenie stropu	16.76
4	Okna drewniane.	Wymiana okien.	16.94
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			5.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			19.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			22.14
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			57.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			63.94

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany budynku	Ocieplenie ścian	9.49
2	Drzwi przeszkłone	Wymiana drzwi	13.06
3	Strop budynku	Ocieplenie stropu	16.76
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			5.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			23.93

ZAŁĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	26.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	69.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	76.70

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany budynku	Ocieplenie ścian	9.49
2	Drzwi przeszklone	Wymiana drzwi	13.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			6.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			33.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			97.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			108.23

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany budynku	Ocieplenie ścian	9.49
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			6.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			41.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			108.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			120.26



AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ



1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Nazwa: **Ochotnicza Straż Pożarna Zakrzowiec**
Adres: **32-003 Podłęże, Zakrzowiec 264a**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **32-003 Podłęże, Zakrzowiec 264a**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **mgr inż. Tomasz Wojtkiewicz**
upr nr. MI/ŚE/601/2009

5. Data sporządzenia audytu: **maj 2015 r.**

AUDYT MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

Spis treści:

1. Charakterystyka przedsięwzięcia	str.2
2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu	str. 3
3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji	str.4
4. Określenie przedsięwzięć modernizacyjnych	str.5
5. Rodzaje usprawnień, opłacalność	str.5
6. Wybór optymalnego przedsięwzięcia modernizacyjnego	str.7
7. Podsumowanie	str.9
8. Załączniki do audytu	str.10

1. Charakterystyka przedsięwzięcia			
1.Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Konstrukcja tradycyjna-murowana	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	485,60	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	96,20	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,00	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	96,20	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	
8.	Charakterystyka oświetlenia	Żarówki tradycyjne	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku		Przed	Po
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	840,0	144,0
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	840	144
3.	Ilość opraw [szt.]	7	7
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1 [kWh] energii elektrycznej	0,55	0,55
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	83%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	696	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	2 088	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	382	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	1 770	

2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

2.1. Dane ogólne

Ochotnicza Straż Pożarna mieści się w budynku pod adresem Zakrzowiec 264a. Pełni funkcję publiczną.

2.2. Dokumentacja projektowa:

- Brak dokumentacji projektowej dot. oświetlenia.

2.3. Inne dokumenty

Faktury Vat za dystrybucję oraz za sprzedaż energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 2 lipca 2014 r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada

2.4. Data wizji lokalnej

04.05.2015 r.

2.5. Osoby udzielające informacji

Pracownik OSP Zakrzowiec

2.6. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na wymianie istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego na nowe Ledowe
- Zmniejszenie zużycie energii w budynku

3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

3.1 Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła wraz ze stratą na oprawie	ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy*	EK,L
	-	szt	W	szt	W	W	h	kWh/rok
1	Źródło Światła żarowe E27 60W	7	60,00	1,00	60,00	420,00	2000,00	840,00
	Razem	7				420		840

* czas pracy przyjęty zgodnie z metodologią wykonywania świadectw energetycznych

4. Określenie przedsięwzięć modernizacyjnych

4.1. Wskazanie rodzajów usprawnień modernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie zużycia energii poprzez zastosowanie bardziej nowoczesnych opraw oraz źródeł światła	Zamontowanie Opraw Led i źródeł światła Led w OSP Zakrzowiec

5. Rodzaje usprawnień, opłacalność

5.1 Usprawnienie związane z wymianą oświetlenia na Led

5.1a Zestawienie wymnianianych opraw

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła	Moc jednostkowa opraw oświetl.	Koszt opraw i źródeł światła	Prace dodatkowe	Program funkcjonalno - użytkowy	EK,L
	-	szt	W	W	zł	zł		kWh/rok
1	Zródło Światła Ecoline-R 8W	9	8	72	159,64	610	1000	144,00
	Razem	9		72	160	610	1 000	144,00

czas 2000

Koszt Opraw zgodnie z ofertą firmy Brillium

5.1b Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N	kWh	420	72
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	-	1800	1 800
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	-	200	200
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	1,0	1
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	840	144
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		696
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,55	0,55
10	Koszt oświetlenia/rok	zł	461,33	79,08
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		382
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		1 770
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		4,63
14	SPBT przy Kosztach dofinansowania 50%	lata		2,31

Wariant	Koszt :	1 770 zł SPBT=	2,31	79,08 zł
---------	---------	----------------	------	----------

6 Wybór optymalnego przedsięwzięcia modernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a/ określenie wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego
- b/ wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego
- c/ wskazanie oszczędności emisji CO₂

6.1 Wybór przedsięwzięcia

Zaoszczędzenie energii elektrycznej w ponad 50% można uzyskać przy zastosowaniu opraw Led. Przedsięwzięcie obejmuje wymianę opraw świetlówkowych na oprawy zamienne oraz wymianę źródeł światła na równoważne źródła światła Led.

Oświetlenie Led charakteryzuje się następującymi cechami:

- 1/ zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej;
- 2/ zmniejszeniem mocy oprawy;
- 3/ możliwość wielokrotnego włączania źródła światła bez skracania żywoności źródła światła;
- 4/ brakiem pulsacji światła;
- 5/ żywotnością światła nawet 50000 h;
- 6/ niską temperaturą oprawy w trakcie działania;

W związku z tym, że wybrane oprawy i źródła Led stanowią zamiennik obecnych aby sprawdzić spełnienie obecnych norm oświetleniowych w zakresie m.in. natężenia oświetlenia w wybranych pomieszczeniach należy wykonać program funkcjonalno użytkowy poszczególnych pomieszczeń.

6.2 Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Montaż Opraw oraz źródeł światła LED	1 770	83%	696	382	2,31
2.	Suma	1 770	83%	696	382	2,31

6.3 Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2 kg/rok* Energia Finalna
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ
Przed modernizacją							
1	oprawy oświetleniowe	3,024	840	3	9,07	2 520	283
Po modernizacji							
1	oprawy oświetleniowe	0,518	144	3	1,56	432	49
Oszczędność			696		7,52	2 088	235

*Wskaźnik KOBIZE= 93,74 kg/GJ

7. Podsumowanie

7.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja oświetlenia w OSP Zakrzowiec	Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii. W przypadku zastosowania energooszczędnych opraw oraz źródeł światła Led można uzyskać oszczędność energii finalnej w wysokości 83 %. Dzięki temu uzyskujemy oszczędność energii elektrycznej w wysokości 696 kWh rocznie.

8. Załączniki do audytu

Załącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie energii

Załącznik 2 Upr nr. MI/ŚE/601/2009

Załącznik nr 1

PRĄD

elektryczność		
stawka zmienna	0,2902 zł/kWh	Brutto
		118,44 zł/GJ
stała	148,58 zł/ m-c	148,58 zł/m-c
cena energii	0,259 zł/kWh	

0,55 zł/ kWh



Rzeczpospolita Polska

Ś W I A D E C T W O

Na podstawie art. 5 ust. 8 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

Tomasz Wojtkiewicz

(imię (imiona) i nazwisko)

7 marca 1977 r.

(data urodzenia)

Kraków

(miejsce urodzenia)

ZŁOŻYŁ/A Z WYNIKIEM POZYTYWNYM EGZAMIN UPRAWNIAJĄCY DO
SPORZĄDZANIA ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU,
LOKALU MIESZKALNEGO, ORAZ CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ
CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ

Nr MI/ŚE/601/2009

(numer uprawnień)

pieczęć odciskowa Ministerstwa Infrastruktury

MINISTER INFRASTRUKTURY

Z upoważnienia
MINISTRA INFRASTRUKTURY

Włodzisław Radomski
Dyrektor Departamentu
Rynku Budowlanego i Techniki

Warszawa, dnia 19 sierpnia 2009 r.