



INPACO Roland Kałużniacki

75-430 Koszalin, ul. Fińska 37D

tel.: 094 347 78 12 , e-mail: rkaluzniacki@poczta.fm

NIP: 669-120-57-93 , REGON: 330340074

www.audytyenergetyczne.info.pl

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z
21 listopada 2008r.

(RPO WZ 2014-2020 w ramach działania 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych
budynków mieszkaniowych)

Obiekt:

Budynek mieszkalny, wielorodzinny

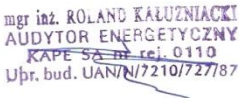
ul. Wolności 4

78-520 Złocieniec

Inwestor:

*Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul.
Wolności 4, 78-520 Złocieniec*

Koszalin, lipiec 2017 r.

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny, wielorodzinny		1.2 Rok budowy
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	1971
Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. Wolności 4, 78-520 Złocieniec		ul. Wolności 4	
		kod: 78-520	mięscowość: Złocieniec
		powiat: drawski	
		województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
INPACO Roland Kałużniacki ul. Fińska 37D 75-430 Koszalin REGON: 330340074			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Roland Kałużniacki 75-430 Koszalin ul. Fińska 37D PESEL: 58062110135			upr. bud. nr: UAN/N/7210/727/87 autoryzacja KAPE nr: 0110
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
L.p.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1			
5. Miejscowość:		Koszalin	Data wykonania opracowania: 17 lipiec 2017 r.
6. Spis treści			
1	Strona tytułowa	str.	1
2	Karta audytu energetycznego	str.	2
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str.	3
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str.	4
5	Ocena stanu technicznego budynku	str.	7
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str.	8
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str.	9
8	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str.	22
9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji	str.	23
10	Załączniki do audytu energetycznego	str.	24

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej V [m ³]	2 298,92	2 298,92
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	967,40	967,40
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	654,98	654,98
6.	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali	15	15
8.	Liczba osób użytkujących budynek	37	37
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualnie	indywidualnie
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualne	centralny z m.s.c.
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,60	0,60
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne 1	1,404	0,197
	Ściany zewnętrzne 2	0,312	0,197
	Ściany zewnętrzne piwnic n.g.	1,428	1,428
	Ściany zewnętrzne piwnic p.g.	0,839	0,839
2.	Stropodach niewent.	0,930	0,149
3.	Strop piwnicy	1,287	0,249
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,000	0,000
5.	Okna	1,3 / 5,0	1,3
6.	Drzwi / bramy	2,6	1,3
7.	Inne	--	--
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,72	0,91
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,50	0,50
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4.	Sprawność wykorzystania	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna grawitacyjna	naturalna grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2 011	2 011
4.	Liczba wymian [1/h]	1,10	1,10
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	56,04	27,76
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	12,92	12,92
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	501,09	209,82
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	897,86	245,34
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	202,84	202,84
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 cwu (służące do 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]	143,88	60,25
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	257,81	70,45
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	40,70	49,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	0,00	11670,31
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	23,04	23,04
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ² m-c]	7,49	2,03
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	1861,20	0,00
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	49,97	49,97
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	275,64	275,64
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]		374 715,06	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		42 887,29	59,28

Cel audytu energetycznego

Audyt energetyczny ma na celu wybór optymalnego wariantu termomodernizacji w budynku:

mieszkalnym, wielorodzinnym, w miejscowości **Złocieniec**, ul. **Wolności 4**
i sprawdzenie, czy spełnione są wymagania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, konieczne do przyznania premii termomodernizacyjnej. Audyt ma rozważyć opłacalność docieplenia przegród budynku. Docelowo, wszelkie działania mają spowodować zmniejszenie kosztów dostaw ciepła ponoszonych przez mieszkańców.

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

3.1. Dokumentacja projektowa

1. Dokumentacja budowlana
2. Dokumentacja fotograficzna

3.2. Data wizji lokalnej

lipiec 2017 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Marcin Czerniawski Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Sp. z o.o. ul. Piaskowa 1, 78-520
Złocieniec

3.4. Wytyczne, sugestie ograniczenia i uwagi Inwestora (zlecniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
2. W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń:
ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropodachu i stropu nad piwnicami, wymiana starych okien w piwnicach, wymiana drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone. Modernizacja instalacji c.o. - likwidacja istniejących indywidualnych ogrzewań oraz montaż instalacji c.o. podłączonej do m.s.c. Wymiana istniejącego oświetlenia na energooszczędne.

3.5. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U. Nr 223, poz.1459.
2. 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 algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (z późniejszymi zmianami).
3. 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.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Polska Norma PN-EN-ISO-6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
6. Polska Norma PN-EN-ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania."
7. Polska Norma PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne."
8. Polska Norma PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."
9. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2008 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia."
10. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
11. Polska Norma PN-B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
12. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.)
13. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 z 2015 r. poz. 151)
14. Regulamin konkursu - Działanie 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.**4a. Ogólne dane o budynku.**

Nazwa obiektu		budynek mieszkalny, wielorodzinny			
Własność budynku		Wspólnota Mieszkaniowa			
Miejscowość, osiedle		78-520 Złocieniec			
Adres		ul. Wolności 4			
Rok budowy		1971	Rok zasiedlenia		1971
Technologia budynku		tradycyjna			
1	Powierzchnia zabudowana [m ²]	299,00	11	Liczba klatek schodowych	2
2	Kubatura budynku [m ³]	2 840,50	12	Liczba kondygnacji (nadziemnych)	3
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³]	2 298,92	13	Wysokość kondygnacji w świetle (średnia) [m]	2,60
4	Powierzchnia ogrzewana lokali mieszkalnych [m ²]	654,98	14	Liczba mieszkańców	37
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m ²]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	15
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym (część wspólna) [m ²]	0,00	16	Liczba lokali użytkowych	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	0,00			
8	Powierzchnia ogrzewana pomieszczeń użytkowych (biura, usługi, sklepy, itp.) [m ²]	0,00			
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	654,98			
10	Budynek podpiwniczony	tak			

4b. Opis techniczny podstawowych elementów budynkuTechnologia

Budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych, dwukładowy, z pełnym podpiwniczeniem, zbudowany w systemie tradycyjnym.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, obustronny tynk cem.-wap.

Ściany zewnętrzne nr 2 (szczytowa E): mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, styropian gr. 10 cm, obustronny tynk cem.-wap.

Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, obustronny tynk cem.-wap.

Dach / stropodach

Stropodach niewentylowany: oparty na stropie żelbetowym, pokryty papą asfaltową.

Stropy międzykondygnacyjne

Stropy międzykondygnacyjne: stropy żelbetowe.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach $U_{sr} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, na klatkach schodowych - $U_{sr} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna pojedynczo szklone: piwnice - stare drewniane - $U = 5,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Drzwi zewnętrzne

Drzwi wejściowe na klatkach schodowych: 2 szt. - PCV - $U = 2,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych									
L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m ²	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m ²	U W/(m ² .K)	Pow. okien m ²	U okna W/(m ² .K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² .K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	N-S-W	421,71	421,71	1,404	97,34	1,3	4,20	2,6
	razem:		421,71	421,71		97,34		4,20	
2	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	E	101,04	98,65	0,312				
	razem:		101,04	98,65		0,00		0,00	
3	Ściana wewn. 1 kl.sch./l.m.			216,90	1,642			27,00	3,0
4	Stropodach niewentylowany		318,61	302,38	0,930				
5	Strop nad piwnicą		243,30	311,52	1,287				
6	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	N-S-E		33,24	1,428	5,47	5,0		
	razem:		0,00	33,24		0,20	1,3		
						5,67		0,00	
7	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.			118,02	0,839				

4c. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	q_{co} [kW]	56,039
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cwu}^{sr} [kW]	12,919
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	q [kW]	68,958
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ/rok]	501,09
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ/rok]	897,86
6.	Taryfa opłat (z VAT) - przeliczona		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	40,70
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	1861,20

4d. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel, gaz). Instalacje c.o. mieszkaniowe.
2.	Parametry pracy instalacji	85/60°C
3.	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: do uzupełnienia.
4.	Rodzaje grzejników	żeliwne członowe
5.	Oslonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostacyjne	nie
7.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
8.	Modernizacja systemu grzewczego po 1985 roku	nie wykonano
	zakres modernizacji:	--

Lp.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1.	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,72
2.	Przesyłanie ciepła	η_d	1,00
3.	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,77
4.	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_{tot}	0,56
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

4e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych.
2.	Piony i ich izolacja	Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.
3.	Zbiornik akumulacyjny	nie
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4f. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku	
W budynku nie ma kotłowni ani węzła c.o.	

4g. Charakterystyka systemu wentylacji.		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj i typ wentylacji	naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	2198

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku**5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku**

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. Elewacja budynku wymaga drobnych napraw.

Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynników przenikania ciepła U_{max} dla przegród zewnętrznych, gdyż mają one niską izolacyjność termiczną, niezgodną z wartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Oznacza to konieczność wykonania prac termomodernizacyjnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania budynku na energię cieplną.

5.2. System grzewczy

Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel, gaz). Instalacje c.o. mieszkaniowe.

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 85/60°C

Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: do uzupełnienia.

Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe lub stalowe panelowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 56,04 kW.

Skorygowaną wielkość mocy zamówionej przyjęto na podstawie obliczonego zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń oraz strat na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w budynku z uwzględnieniem zysków ciepła występujących w budynku.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych.

Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.

Max. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 49,89 kW.

Śr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 12,92 kW.

Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy																																			
1	Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K] i oporów R [m²K/W]: <table><thead><tr><th></th><th>U</th><th>R</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściany zewnętrzne 1</td><td>1,404</td><td>0,712</td></tr><tr><td>Ściany zewnętrzne 2</td><td>0,312</td><td>3,205</td></tr><tr><td>Stropodach niewent.</td><td>0,930</td><td>1,075</td></tr><tr><td>Strop piwnicy</td><td>1,287</td><td>0,777</td></tr></tbody></table>		U	R	Ściany zewnętrzne 1	1,404	0,712	Ściany zewnętrzne 2	0,312	3,205	Stropodach niewent.	0,930	1,075	Strop piwnicy	1,287	0,777	Przegrody zewnętrzne Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U_{min} zgodnie z WT 2021 <table><thead><tr><th></th><th>U_{min}</th><th>R_{max}</th><th>Czy wymaga docieplenia?</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściany zewnętrzne 1</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Ściany zewnętrzne 2</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Stropodach niewent.</td><td>0,15</td><td>6,667</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Strop piwnicy</td><td>0,25</td><td>4,000</td><td>TAK</td></tr></tbody></table> Uwagi:		U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?	Ściany zewnętrzne 1	0,20	5,000	TAK	Ściany zewnętrzne 2	0,20	5,000	TAK	Stropodach niewent.	0,15	6,667	TAK	Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK
	U	R																																			
Ściany zewnętrzne 1	1,404	0,712																																			
Ściany zewnętrzne 2	0,312	3,205																																			
Stropodach niewent.	0,930	1,075																																			
Strop piwnicy	1,287	0,777																																			
	U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?																																		
Ściany zewnętrzne 1	0,20	5,000	TAK																																		
Ściany zewnętrzne 2	0,20	5,000	TAK																																		
Stropodach niewent.	0,15	6,667	TAK																																		
Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK																																		
2	Okna podwójnie szklone: w lokalach $U_{\Sigma} = 1,3$ W/(m².K), na klatkach schodowych - $U_{\Sigma} = 1,3$ W/(m².K). Okna pojedynczo szklone: piwnice - stare drewniane - $U = 5,0$ W/(m².K) Drzwi wejściowe na klatkach schodowych: 2 szt. - PCV - $U = 2,6$ W/(m².K).	Okna i drzwi Możliwa jest wymiana starych okien w pom. ogrzewanych na bardziej szczelne o współczynniku U zgodnie z WT 2021 nie większym niż 0,9 W/(m²*K) ($t_i > 16^{\circ}\text{C}$) lub 1,4 W/(m²*K) ($t_i < 16^{\circ}\text{C}$) i dla okien połaciowych nie większym niż 1,1 W/(m²*K) ($t_i > 16^{\circ}\text{C}$) lub 1,4 W/(m²*K) ($t_i < 16^{\circ}\text{C}$) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku U nie większym niż 1,3 W/(m²*K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań. Rozpatruje się wymianę starych okien w częściach wspólnych t.j.: piwnice oraz drzwi zewnętrznych na klatkach schodowych.																																			
3	Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza w pomieszczeniach gdzie nie wymieniono jeszcze stolarki okiennej, co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie	Wentylacja Nie rozpatruje się modernizacji.																																			
4	C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych. System nie jest wyposażony w wodomierze indywidualne. Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.	System zaopatrzenia w c.w.u. Nie rozpatruje się modernizacji.																																			
5	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel, gaz). Instalacje c.o. mieszkaniowe. Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe lub stalowe panelowe. Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: do uzupełnienia.	System grzewczy Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. Wykonanie węzła ciepła z montażem inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.																																			

6. Wykaz rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
2	j.w. lecz przez stropodach niewentylowany	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem z wykonaniem nowego pokrycia dachowego
3	j.w. lecz przez strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną
4	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie nadmiaru powietrza wentylacyjnego	Wymiana istniejących okien na PCV o lepszych współczynnikach U w piwnicach
5	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana istniejących drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatkach schodowych
6	Podwyższenie sprawności systemu grzewczego	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. Wykonanie węzła ciepła z montażem inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.
7	Wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne	Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 14 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, piwnice)
Uwagi:		

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Ulepszenia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy
		Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną metodą natrysku od dołu
		Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 19 szt
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt
Uwagi:		

7.2. Ocena opłacalności i wyboru ulepszeń dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	w stanie obecnym	po termo-modernizacji	jednostka
t_{wo}	20,0	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-16,0	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych	3800,6	bez zmian	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2928,2	bez zmian	
O_{0m}, O_{1m}	0,00	11 670,31	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	40,70	49,34	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	1 861,20	0,00	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: **Szczecinek**

Strefa klim.: **I**

Geny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła:

O_{0m}, O_{1m}

gaz	48%	49,53 zł/(MW·mc)
węgiel	52%	0,00 zł/(MW·mc)

O_{0z}, O_{1z}

gaz	48%	25 235,05 zł/GJ
węgiel	52%	32,55 zł/GJ

A_{b0}, A_{b1}

gaz	48%	0,00 zł/m-c
węgiel	52%	3280,00 zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A = 421,71 m ² A_{kosz} = 421,71 m ²		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032$ W/mK Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. U = 1,404 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,712	5,087	5,400	5,712
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	194,4	27,2	25,6	24,2
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0213	0,0030	0,0028	0,0027
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		28 487	28 589	28 679
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		263,00	268,00	273,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		110 909,73	113 018,28	115 126,83
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		3,89	3,95	4,01
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² K	1,404	0,1966	0,1852	0,1751
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{kosz}). Powierzchnie A i A_{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. Uwaga: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt	110 909,73 zł	SPBT=	3,89 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			ciepła	Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 2		
Dane:			powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	=	98,65 m ²
			powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz}	=	101,04 m ²
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynnika przewodności λ= 0,032 W/mK Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U=		0,312	W/m ² K			
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,06	0,08	0,10
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		1,875	2,500	3,125
3	Opór cieplny R	m ² K/W	3,205	5,080	5,705	6,330
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A/R	GJ/a	10,1	6,4	5,7	5,1
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{1u} = 10 ⁻⁶ · A/(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0011	0,0007	0,0006	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _r = (Q _{0u} ·O _{0z} -Q _{1u} ·O _{1z})+12(q _{0u} ·O _{0m} -q _{1u} ·O _{1m})+12(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		22 333	22 378	22 415
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		176,00	210,00	240,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _u	zł		17 783,04	21 218,40	24 249,60
9	SPBT= N _u /ΔO _{ru}	lata		0,80	0,95	1,08
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,312	0,197	0,175	0,158
Podstawa przyjętych wartości N _u						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{kosz}). Powierzchnie A i A _{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. Uwaga: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	17 783,04 zł	SPBT=	0,80 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach niewentylowany		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A = 302,38 m ² A_{kosz} = 318,61 m ²		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się ocieplenie stropodachu z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032$ W/mK. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. U = 0,930 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,625	6,250	6,875
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,075	6,700	7,325	7,950
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q_{0U}, Q_{1U} $= 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	92,3	14,8	13,6	12,5
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0101	0,0016	0,0015	0,0014
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{00} \cdot O_{0z} - Q_{10} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		25 134	25 216	25 285
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		142,00	150,00	160,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		45 242,62	47 791,50	50 977,60
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		1,80	1,90	2,02
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,930	0,149	0,137	0,126
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie prace towarzyszące. Uwaga: w wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	45 242,62 zł	SPBT=	1,80 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	311,52 m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia (pom. nieogrzewane)		A _{kosz}	=	243,30 m ²
				tz	=	9,1 °C
Opis wariantów ulepszenia				Sd	=	2928,2
Przewiduje się ocieplenie stropu od spodu warstwą ocieplającą z wełny mineralnej metodą natrysku o współczynniku przewodności λ= 0,034 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy ocieplającej. Najgrubszą możliwą do przyjęcia ze względów użytkowych (wysokość pomieszczeń piwnicznych) i technologicznych jest warstwa 15 cm.						
U=		1,287 W/m ² ·K				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,11	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,235	3,529	3,824
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,777	4,012	4,306	4,601
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/a	101,4	19,6	18,3	17,1
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0044	0,0008	0,0008	0,0007
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{rco} = (Q ₀ ·O _{0z} -Q ₁ ·O _{1z})+12(q _{0U} ·O _{0m} -q _{1U} ·O _{1m})+12(Δb ₀ -Δb ₁)	zł/a		25 375	25 450	25 514
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		167,40	170,64	173,88
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		40 728,42	41 516,71	42 305,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		1,61	1,63	1,66
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,287	0,249	0,232	0,217
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg ofert miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A_{koszt}). Uwaga: w wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	40 728,42 zł	SPBT=	1,61 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																			
				Wymiana okien - piwnice																			
Dane: powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 5,67 \text{ m}^2$ 19 szt powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 5,67 \text{ m}^2$ 19 szt (piwnice) $V_{nom} = \psi = 156,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$ (pom. nieogrzewane) $C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$ $t_{wo} = 9,1 \text{ }^\circ\text{C}$ Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																							
Lp.	Opis wariantu	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																			
				1	2	3																	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	5,0	1,5	1,3	1,1																	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji																						
	C_r	-	1,20	1,00	1,00	1,00																	
	C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00																	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	9,3	2,8	2,4	2,0																	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	21,0	17,5	17,5	17,5																	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	30,4	20,3	20,0	19,6																	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002																	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,001741	0,00134	0,001339	0,001339																	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0025	0,0016	0,0015	0,0015																	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 - Q_{0z} - Q_1 - Q_{1z}) + 12(q_{0U} - q_{0m} - q_{1U} - q_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		22 350	22 372	22 394																	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		899,20	900,00	905,00																	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		5 100,71	5 105,25	5 133,61																	
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00																	
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00																	
14	Koszt zamurowania okienek	zł		0,00	0,00	0,00																	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		5 100,71	5 105,25	5 133,61																	
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,228	0,228	0,229																	
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych. <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie okien</td> <td>900,00</td> <td>zł/m²</td> <td rowspan="4">0 szt</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów po okienkach</td> <td>0,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>powierzchnia do zamurowania</td> <td>0,00</td> <td>m²</td> </tr> </table>							1.	wstawienie okien	900,00	zł/m ²	0 szt	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m ²	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²
1.	wstawienie okien	900,00	zł/m ²	0 szt																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																				
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m ²																				
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²																				
Wybrany wariant :		2	Koszt :	5105,25 zł	SPBT=	0,23 lat																	

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi - klatka schodowa																		
Dane: powierzchnia drzwi $A_{drz} = 4,20 \text{ m}^2$ 2 szt (kl. schodowa) $V_{nom} = \psi = 53,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$ (pom. nieogrzewane) $C_r = 1,2$ $C_m = 1$ $C_w = 1$ $t_{wo} = 11,5 \text{ }^\circ\text{C}$ Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	2,6	1,3	1,2	1,1																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
	C_m	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{drz} * U$	GJ/a	3,6	1,8	1,7	1,5																
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	7,2	6,0	6,0	6,0																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	10,8	7,8	7,7	7,5																
6	$10^{-6} * A_{drz} * (t_{wo} - t_{zo}) * U$	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001																
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,000504	0,000504	0,000504	0,000504																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0008	0,0006	0,0006	0,0006																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 - O_{0z} - Q_1 - O_{1z}) + 12(q_{0U} - O_{0m} - q_{1U} - O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		22 306	22 314	22 322																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{drz}	zł/m ²		1 450,00	1 600,00	1 750,00																
11	Koszt wymiany drzwi N_{drz}	zł		6 090,00	6 720,00	7 350,00																
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00																
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00																
14	Koszt zamurowania	zł		0,00	0,00	0,00																
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		6 090,00	6 720,00	7 350,00																
16	SPBT = $(N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,27	0,30	0,33																
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych. <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>1 450,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>m²</td> </tr> </table>							1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²	2.		0,00	zł/szt	3.		0,00	zł/m ²	4.		0,00	m ²
1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²																			
2.		0,00	zł/szt																			
3.		0,00	zł/m ²																			
4.		0,00	m ²																			
Wybrany wariant :				1	Koszt :	6 090,00 zł																
				SPBT=	0,27	lat																

Zestawienie optymalnych ulepszeń i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia	Planowane koszty robót brutto N [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 19 szt	5 105,25	0,23
2	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt	6 090,00	0,27
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	17 783,04	0,80
4	Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną metodą natrysku od dołu	40 728,42	1,61
5	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy	45 242,62	1,80
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	110 909,73	3,89
<u>Uwaga :</u>			

7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{0co} = 501,09$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,558$

Przewiduje się następujące ulepszenia termomodernizacyjne poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostaticznymi, podłączona do węża ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. Wykonanie węża ciepła z montażem inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany wartości sprawności składowych systemu grzewczego związane z wprowadzeniem proponowanych ulepszeń termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis	Wartości sprawności	
		przed	po
1	rodzaj systemu zasilania	indywidualne	centralny z m.s.c.
2	wytwarzanie ciepła	$\eta_g = 0,72$	$\eta_g = 0,91$
3	przesyłanie ciepła	$\eta_d = 1,00$	$\eta_d = 0,96$
4	regulacja i wykorzystanie	$\eta_e = 0,77$	$\eta_e = 0,93$
5	akumulacja ciepła	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
6	sprawnność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{tot} = 0,558$	$\eta_{tot} = 0,812$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 0,95$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawnność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,558	0,812
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	0,95
4	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		42887,29
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		140 000,00
6	SPBT	lata		3,26

Koszty na podstawie średnich cen ofert miejscowych firm wykonawczych.

	szt.	cena	koszt
1. Wykonanie węża ciepła	1	20 000	20 000,00
2. Demontaż istniejących i montaż nowej wysokosprawnej instalacji c.o. j.w. - koszty kwalifikowane			120 000,00
razem:			140 000,00

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach	Przedsięwzięcie
	oświetlenie

Zakres modernizacji oświetlenia:

Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 14 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, piwnice)

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	0,840	0,112
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h	2200	2200
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	1 848,0	246,4
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	6,65	0,89
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	1 105,29	147,37
6	Roczna oszczędność energii	kWh		1 602
7	Roczna oszczędność energii	GJ		5,77
8	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok}	zł/rok		957,92
9	Cena usprawnienia / wymiana opraw N_u	zł		3 000,00
10	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lata		20,36

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto koszty modernizacji oświetlenia na podstawie średnich cen ofert miejscowych firm wykonawczych.

Przyjęto jednostkowy koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia: 0,5981 zł/kWh

Obliczenie energii elektrycznej pomocniczej

dla stanu istniejącego:	$E_{el.pom.} =$	0,00 kWh/rok	$q_{el.pom.} =$	0,000 kW
dla stanu po termomodernizacji:	$E_{el.pom.} =$	0,00 kWh/rok	$q_{el.pom.} =$	0,000 kW

Wybrany wariant :	1	Koszt :	3 000,00 zł	SPBT=	20,36	lat
-------------------	---	---------	-------------	-------	-------	-----

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia ulepszeń:

określenie skrótowe	zakres ulepszenia
- Instalacja c.o.	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. Wykonanie węzła ciepła z montażem inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.
- Ściany zewnętrzne 1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ściany zewnętrzne 2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Stropodach niewent.	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy
- Strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną metodą natrysku od dołu
- Okna - piwnice	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 19 szt
- Drzwi - klatka	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt

Do analizy przyjęto następujące warianty ulepszeń:

[illegible]

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Ogrzewanie budynku							Ciepła woda			Razem c.o. + c.w.			Oszczędn.	Koszt
	Q_{CO}	q_{CO}	η_{tot}	W_t	W_d	$Q_{CO} * W_d * W_t / \eta_{tot}$	$O_{płaty} O_{rco}$	Q_{CW}	q_{CW}	$O_{płaty} O_{rcw}$	Q	q	$O_{płaty} O_r$	ΔO_r	N
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł
1	209,82	27,76	0,812	1,00	0,95	245,34	15 991,16	202,84	12,92	13 442,97	448,19	40,68	29 434,13	42 887,29	374 715,06
2	380,35	44,59	0,812	1,00	0,95	444,75	28 185,50	202,84	12,92	13 442,97	647,59	57,50	41 628,47	30 692,95	263 805,33
3	461,82	52,77	0,812	1,00	0,95	540,01	34 031,32	202,84	12,92	13 442,97	742,85	65,69	47 474,29	24 847,13	218 562,71
4	494,29	55,27	0,812	1,00	0,95	577,98	36 254,42	202,84	12,92	13 442,97	780,82	68,19	49 697,39	22 624,03	177 834,29
5	498,43	55,68	0,812	1,00	0,95	582,82	36 550,67	202,84	12,92	13 442,97	785,66	68,60	49 993,64	22 327,78	160 051,25
6	499,10	55,79	0,812	1,00	0,95	583,60	36 605,14	202,84	12,92	13 442,97	786,44	68,71	50 048,11	22 273,31	153 961,25
7	501,09	56,04	0,812	1,00	0,95	585,93	36 754,81	202,84	12,92	13 442,97	788,77	68,96	50 197,78	22 123,64	148 856,00
stan istn.	501,09	56,04	0,558	1,00	1,00	897,86	58 878,45	202,84	12,92	13 442,97	1100,70	68,96	72 321,42		8 856,00

 - koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Nr war.	Planowane koszty całkowite N [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii ΔOr [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$ [%]
1	2	3	4
1	374 715,06	42 887,29	59,28
2	263 805,33	30 692,95	41,17
3	218 562,71	24 847,13	32,51
4	177 834,29	22 624,03	29,06
5	160 051,25	22 327,78	28,62
6	153 961,25	22 273,31	28,55
7	148 856,00	22 123,64	28,34
Warunek ustawy: zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię co najmniej o:			25,0

Najbardziej optymalny wariant nr:

1**7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Na podstawie dokonanej analizy techniczno-ekonomicznej oraz wytycznych i wskazówek Inwestora, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku przyjęto **wariant nr:**

1

obejmujący działania:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy
- Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną metodą natrysku od dołu
- Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 19 szt
- Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt
- Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. Wykonanie węzła ciepła z montażem inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy i warunki programu RPO:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię wynienie: **59,28** % , czyli powyżej - **25,0** %

8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji**8.1. Opis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w pkt. 7.4.4. , po uwzględnieniu środków własnych Inwestora ujętych w pkt. 3.5. należy wykonać następujące ulepszenia (**wariant nr 1**):

l.p.	zakres ulepszeń	ilość	lambda	U ₁	grubość	cena jedn.	koszt
		m ²	W/mK	W/m ² K	m	zł/m ²	zł
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	421,71	0,032	0,197	0,14	263,00	110 909,73
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	101,04	0,032	0,197	0,06	176,00	17 783,04
3	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy	318,61	0,032	0,149	0,18	142,00	45 242,62
4	Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną metodą natrysku od dołu	243,30	0,034	0,249	0,11	167,40	40 728,42
5	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 19 szt	5,67	-	1,3	-	900,00	5 105,25
6	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt	4,20	-	1,3	-	1450,00	6 090,00
7	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. Wykonanie węzła ciepła z montażem inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.	-	-	-	-	-	140 000,00
oraz następujące prace:							
Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 14 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, piwnice)							3 000,00
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzory							8 856,00
SUMA:							377 715,06

Uwagi:

Wszystkie ww. koszty brutto z VAT.

Termomodernizacja powinna być wykonana według dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej zgodnie z niniejszym audytem.

Wyliczone efekty mogą różnić się od rzeczywistych w przypadku odmiennej eksploatacji ogrzewanych pomieszczeń od założonych.

9. Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji					
Lp	Dane Obiektów	Jedno- stka	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. Wolności 4, 78-520 Złocieniec		
A	Charakterystyka Ogólna				
1	Adres		Złocieniec ul. Wolności 4		
2	Rok budowy		1971		
3	Ilość kondygnacji		3		
4	Powierzchnia użytkowa	m ²	654,98		
5	- w tym powierzchnia ogrzewana	m ²	654,98		
6	Kubatura obiektu	m ³	2 840,50		
7	- w tym kubatura ogrzewana	m ³	2 298,92		
B	Charakterystyka Źródła Ciepła		rodzaj nośnika energii		wsp. n.n.e.p.
1	Rodzaj źródła - obecnie		indywidualne		1,10
2	Rodzaj paliwa obecnie		gaz ziemny, węgiel kamienny		
3	Rodzaj źródła - po modernizacji		centralny z m.s.c.		1,30
4	Rodzaj paliwa po modernizacji		węgiel kamienny		
5	Ciepła woda użytkowa obecnie		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych.		1,10
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych.		1,10
7	Energia pomocnicza		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej		3,00
C	Obliczeniowa moc cieplna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	56,04	27,76	28,28
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	12,92	12,92	0,00
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	68,96	40,68	28,28
	Planowane oszczędności mocy				41,0%
D	Energia cieplna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	1100,70	448,19	652,51
2	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			59,3%
E	Energia końcowa Q _k		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{kH}	GJ/rok	897,86	245,34	652,51
		kWh/rok	249405	68151	181253
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{kW}	GJ/rok	202,84	202,84	0,00
		kWh/rok	56345	56345	0
3	Dla oświetlenia - Q _{kL}	GJ/rok	0,00	0,00	0,00
		kWh/rok	0	0	0
4	Energia pomocnicza - E _{elpom}	GJ/rok	1,66	1,66	0,00
		kWh/rok	462	462	0
5	Razem Q _k	GJ/rok	1102,36	449,85	652,51
		kWh/rok	305750	124496	181253
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			59,2%
F	Energia pierwotna Q _p		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{pH}	GJ/rok	992,63	323,93	668,70
		kWh/rok	275730	89982	185749
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{pW}	GJ/rok	223,13	223,13	0,00
		kWh/rok	61980	61980	0
3	Dla oświetlenia - Q _{pL}	GJ/rok	0,00	0,00	0,00
		kWh/rok	0	0	0
4	Razem Q _p	GJ/rok	1215,76	547,06	668,70
		kWh/rok	337710	151961	185749
5	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			55,0%
G	Energia elektryczna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	1,85	0,25	1,60
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,46	0,46	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	2,31	0,71	1,60
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			69,3%
H	Emisje zanieczyszczeń		wartość bazowa		wartość docelowa
	- w wyniku termomodernizacji				
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8)	MgCO ₂ /rok	80,16	42,04	38,12
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			47,6%
	- w wyniku termomodernizacji i modernizacji oświetlenia wewn.				
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8a)	MgCO ₂ /rok	81,70	42,25	39,45
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			48,3%
I	OZE		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWe	0,0000	0,0000	0,0000
2	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	MWe	0,0000	0,0000	0,0000
3	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	0,0000	0,0000	0,0000
J	Koszty modernizacji (brutto z VAT)		zł		377 715,06

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 2	Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji
Załącznik 4	Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla stanu istniejącego i po termomodernizacji wykonane przy pomocy programu OZC oraz wyliczenie energii elektrycznej pomocniczej.
Załącznik 5	Szkic budynku
Załącznik 6	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. + c.w. (gaz).
Załącznik 6a	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. (węgiel).
Załącznik 7	Zestawienie oprav oświetleniowych - przed modernizacją
Załącznik 7a	Zestawienie oprav oświetleniowych - po modernizacji
Załącznik 8	Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji
Załącznik 8a	Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji oraz modernizacji oświetlenia wewnętrznego
Załącznik 9	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu
Załącznik 10	Zdjęcia budynku

Załącznik 1

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenie	Ilość	Jednostkowy strumień powietrza went. wg. normy, m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	15	70	1050
2	Łazienka (z WC lub bez)	15	50	750
	Razem mieszkania:			1 800,0
3	Piwnice	1	0,3 wym/h	156,9
4	Klatki schodowe	2	0,3 wym/h	53,9
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V _o [m ³ /h]=	2 198,3
Kubatura wentylowana budynku			m ³	1998
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	1,1
			V _{nom} = Ψ	2198,3

Załącznik 2
Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
1. Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła

$\eta_g = 0,72$ Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel, gaz). Instalacje c.o. mieszkaniowe.		
<u>źródło:</u>	<u>udział:</u>	<u>sprawn.</u>
gaz	48,0%	0,86
węgiel	52,0%	0,60

2. Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła

$\eta_d = 1,00$	Ogrzewania mieszkaniowe
-----------------	-------------------------

3. Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_e = 0,77$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez automatycznej regulacji miejscowej
-----------------	--

4. Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła

$\eta_s = 1,00$	System grzewczy bez zasobnika buforowego.
-----------------	---

5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$w_t = 1,00$

6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby

$w_d = 1,00$

7. Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewczego

$\eta_{tot} = 0,558$

Załącznik 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji**1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.**

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*K	4,19	4,19
2	Gęstość wody ρ	kg/dm ³	1	1
3	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	dm ³ /(m ² dzień)	2,00	2,00
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f	m ²	654,98	654,98
5	Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym Φ_w	°C	55	55
6	Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem Φ_0	°C	10	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. k_R	-	0,9	0,9
8	Czas użytkowania t_R	doba	365	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	22 538,1	22 538,1
10	średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,50	0,50
11	średnia roczna sprawność przesyłu ciepła $n_{w,d}$	-	0,80	0,80
12	średnia roczna sprawność akumulacji ciepła $n_{w,s}$	-	1,00	1,00
13	średnia roczna sprawność sezonowa wykorzystania $n_{w,e}$	-	1,00	1,00
14	średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u. $n_{w,tot}$	-	0,400	0,400
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	kWh/rok	56 345,3	56 345,3
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/a	202,84	202,84

sprawności wytwarzania ciepła $n_{w,g}$ - dla poszczególnych źródeł ciepła:

źródło ciepła: udział: sprawność:
 gaz ziemny 100,00% 0,50

2. Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej i średniego kosztu podgrzania ciepłej wody.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika V_{cw}	dm ³ /os*d	48	48
2	Jednostki odniesienia - liczba osób L	os	37	37
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{\text{śrd}}=(L \cdot V_{cw})/1000$	m ³ /d	1,776	1,776
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{\text{śrh}}=V_{\text{śrd}}/18$	m ³ /h	0,099	0,099
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,862	3,862
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho \cdot (O_w - O_0) \cdot k_t / n_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,471	0,471
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{\text{max}}=V_{\text{śr}} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	49,89	49,89
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\text{śr}}=q_{cwu}^{\text{max}}/N_h$	kW	12,92	12,92
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{\text{śrd}} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	583,416	583,416
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{k,w} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 + Ab$	zł	13 442,97	13 442,97
12	Cena wody zimnej (brutto ze ściekami) W_z	zł/m ³	11,02	11,02
13	Koszt wody zimnej (brutto ze ściekami) $O_{rzw}=V_{cw} \cdot W_z$	zł	6 429,00	6 429,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	19 871,97	19 871,97
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	34,06	34,06
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	23,04	23,04

Załącznik 4

Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla stanu istniejącego i po termomodernizacji wykonane przy pomocy programu OZC oraz wyliczenie energii elektrycznej pomocniczej.

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/rok]
1	27,756	209,820
2	44,585	380,350
3	52,768	461,820
4	55,267	494,290
5	55,677	498,430
6	55,790	499,100
7	56,039	501,090
stan istniejący	56,039	501,090

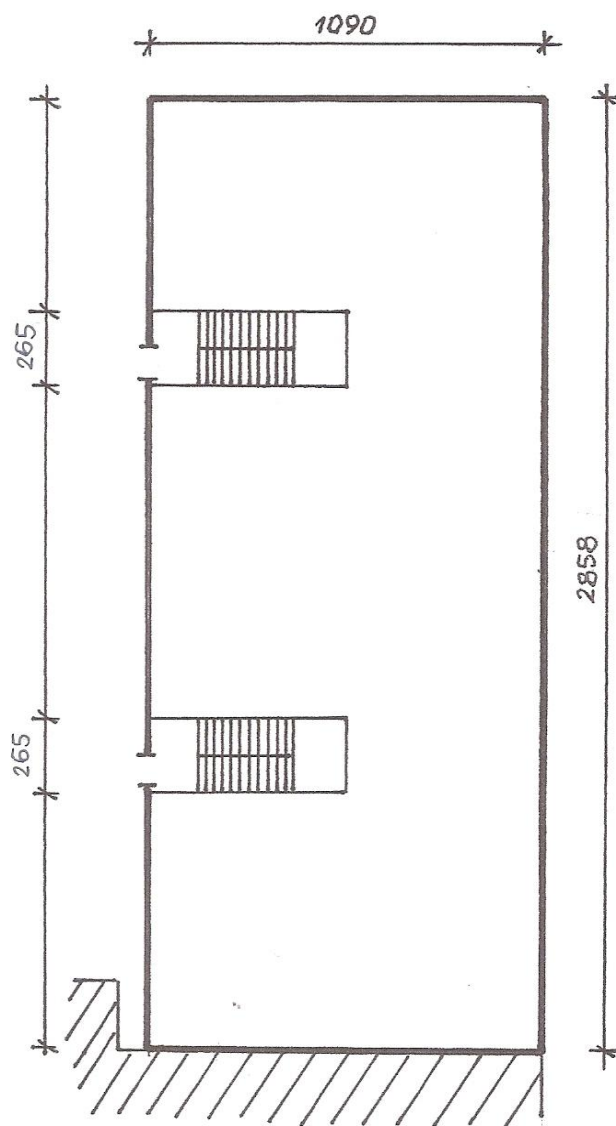
Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 6.7 Pro.

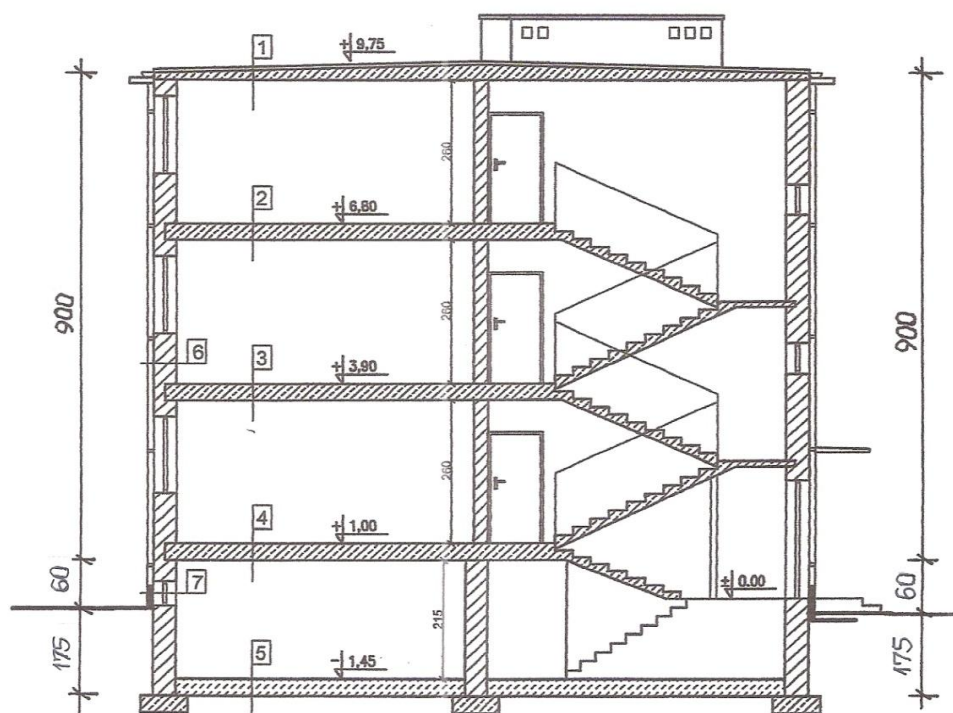
L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	897,86	245,34
2	ciepła woda użytkowa	GJ/rok	202,84	202,84
3	oświetlenie wewn.	GJ/rok	0,00	0,00
4	energia pomocnicza	GJ/rok	1,66	1,66
5	ogółem	GJ/rok	1 102,36	449,85

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	461,76	461,76	1,66	1,66
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00
razem	461,76	461,76	1,66	1,66
razem w MWh/rok	0,46	0,46		

Szkic budynku



Przekrój budynku



Załącznik 6

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. + c.w. (gaz).

c.w.		udział %		100,00%		udział %		100,00%	
p.g.	il. urz.:	15	opłat:	gaz ziemny	W-2	gaz ziemny	W-2		
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła			202,84 GJ/a		202,84 GJ/a			
2	Moc cieplna			0,0129 MW		0,0129 MW			
3	Wartość opałowa gazu			0,03630 GJ/m ³		0,03630 GJ/m ³			
4	Zużycie gazu			5588 N m ³ /a		5588 N m ³ /a			
5	Współczynnik konwersji			11,344 kWh/m ³		11,344 kWh/m ³			
6	Zużycie gazu			63390 kWh/a		63390 kWh/a			
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,09392 zł/kWh		0,09392 zł/kWh			
8	Opłata abonamentowa (netto)			5,40 zł/szt*m-c		5,40 zł/szt*m-c			
9	Opłata przesyłowa stała (netto)			9,54 zł/szt*m-c		9,54 zł/szt*m-c			
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)			0,03607 zł/kWh		0,03607 zł/kWh			
11	Koszt zmienny (netto)			8 240,04 zł/rok		8 240,04 zł/rok			
12	Koszt stały (netto)			2 689,20 zł/rok		2 689,20 zł/rok			
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			10 929,24 zł/rok		10 929,24 zł/rok			
14	VAT 23%			2 513,73 zł/rok		2 513,73 zł/rok			
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			13 442,97 zł/rok		13 442,97 zł/rok			
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			49,97 zł/GJ		49,97 zł/GJ			
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c			
18	Opłata abonamentowa (brutto)			275,64 zł/m-c		275,64 zł/m-c			

c.o.		przed	po	udział %		48,00%		udział %		0,00%	
p.g.	il. urz.:	7	0	opłat:	gaz	W-3		gaz	W-3		
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów					stan istniejący			po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła				430,97 GJ/a			0,00 GJ/a			
2	Moc cieplna				0,0269 MW			0,0000 MW			
3	Wartość opałowa gazu			gr. E	0,03630 GJ/m ³			0,03630 GJ/m ³			
4	Zużycie gazu				11872 N m ³ /a			0 N m ³ /a			
5	Współczynnik konwersji				11,344 kWh/m ³			11,344 kWh/m ³			
6	Zużycie gazu				134681 kWh/a			0 kWh/a			
7	Opłata za pobór gazu (netto)				0,09392 zł/kWh			zł/kWh			
8	Opłata abonamentowa (netto)				6,28 zł/szt*m-c			zł/szt*m-c			
9	Opłata przesyłowa stała (netto)				31,37 zł/szt*m-c			zł/szt*m-c			
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)				0,03493 zł/kWh			zł/kWh			
11	Koszt zmienny (netto)				17 353,70 zł/rok			zł/rok			
12	Koszt stały (netto)				3 162,60 zł/rok			zł/rok			
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)				20 516,30 zł/rok			zł/rok			
14	VAT 23%				4 718,75 zł/rok			zł/rok			
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)				25 235,05 zł/rok			zł/rok			
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)				49,53 zł/GJ			zł/GJ			
17	Opłata stała przeliczona (brutto)				0,00 zł/MW/m-c			zł/MW/m-c			
18	Opłata abonamentowa (brutto)				324,17 zł/m-c			zł/m-c			

Załącznik 6a

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. (węgiel).

c.o.		przed	po	udział %	52,00%	udział %	100,00%
piec	ilość urz.:	8	opał:	węgiel kam.		ciepłownia - węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła			466,89 GJ/a		245,34 GJ/a	
2	Moc cieplna			0,0291 MW		0,0278 MW	
3	Wartość opałowa			0,02267 GJ/kg		0,02277 GJ/kg	
4	Zużycie opału			20595 kg/a		10775 kg/a	
5	Cena jednostkowa opału			0,60 zł/kg			
6	Koszt zmienny			12356,91 zł/rok			
7	Koszt stały			4000,00 zł/rok			
8	Roczne koszty netto			16356,91 zł/rok			
9	VAT 23%			3762,09 zł/rok			
10	Roczne koszty brutto			20119,00 zł/rok			
11	Opłata zmienna przeliczona			32,55 zł/GJ			
12	Opłata stała przeliczona			0,00 zł/MW/m-c			
13	Opłata abonamentowa			3280,00 zł/m-c			

Załącznik 7

Zestawienie oprav oświetleniowych - przed modernizacją

L.p.	Rodzaj oprawy	Ilość [sztuk]	Moc źródła [W]	Ilość w oprawie [szt]	Moc nominalna oprawy [W]	Razem moc [W]
1	żarowa	14	60	1	60	840
2					0	0
3					0	0
4					0	0
5					0	0
6					0	0
7					0	0
8					0	0
9					0	0
10					0	0
11					0	0
12					0	0
13					0	0
14					0	0
15					0	0
16					0	0
17					0	0
18					0	0
19					0	0
20					0	0
21					0	0
22					0	0
23					0	0
24					0	0
25					0	0
26					0	0
27					0	0
28					0	0
29					0	0
30					0	0
31					0	0
32					0	0
33					0	0
34					0	0
35					0	0
36					0	0
37					0	0
38					0	0
39					0	0
40					0	0
Razem:		14				840

Załącznik 7a

Zestawienie oprav oświetleniowych - po modernizacji

L.p.	Rodzaj oprawy	Ilość [sztuk]	Moc źródła [W]	Ilość w oprawie [szt]	Moc nominalna oprawy [W]	Razem moc [W]
1	LED	14	8	1	8	112
2					0	0
3					0	0
4					0	0
5					0	0
6					0	0
7					0	0
8					0	0
9					0	0
10					0	0
11					0	0
12					0	0
13					0	0
14					0	0
15					0	0
16					0	0
17					0	0
18					0	0
19					0	0
20					0	0
21					0	0
22					0	0
23					0	0
24					0	0
25					0	0
26					0	0
27					0	0
28					0	0
29					0	0
30					0	0
31					0	0
32					0	0
33					0	0
34					0	0
35					0	0
36					0	0
37					0	0
38					0	0
39					0	0
40					0	0
Razem:		14				112

Załącznik 8

Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)		77,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		56,100	633,81	35,56	202,84	11,38	24,18
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)		63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,720	466,89	44,22	0,00	0,00	44,22
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		104,120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Inny (podać jaki) -		0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,30	94,930	0,00	0,00	245,34	30,28	-30,28
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20			0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	0,80	92,300		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)	0,15						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	0,46	0,38	0,46	0,38	0,00
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				80,16		42,04	38,12
					PROCENT REDUKCJI EMISJI		47,6%

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2017 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji - 0,8315 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

Załącznik 8a

Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji oraz modernizacji oświetlenia wewnętrznego

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)		77,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		56,100	633,81	35,56	202,84	11,38	24,18
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)		63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,720	466,89	44,22	0,00	0,00	44,22
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		104,120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Inny (podać jaki) -		0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,30	94,930	0,00	0,00	245,34	30,28	-30,28
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20			0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	0,80	92,300		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)	0,15						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	2,31	1,92	0,71	0,59	1,33
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				81,70		42,25	39,45
					PROCENT REDUKCJI EMISJI		48,3%

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2017 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji - 0,8315 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

ZDJĘCIA BUDYNKU

