



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. Bolesława Chrobrego 7-9
78-520 Złocieniec

Inwestor:

Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. B.
Chrobrego 7-9, 78-520 Złocieniec

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	1986
Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. B. Chrobrego 7-9, 78-520 Złocieniec		ul. Bolesława Chrobrego 7-9	
		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		mgr inż. ROLAND KAŁUŻNIACKI AUDYTOR ENERGETYCZNY KAPE SA nr rej. 0110 Upr. bud. UAN/N/7210/727/87	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. Miejsowość:		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.	24
9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji	str.	25
10	Załączniki do audytu energetycznego	str.	26

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]	1 814,81	1 814,81
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	1 028,25	1 028,25
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	527,18	527,18
6.	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali	12	12
8.	Liczba osób użytkujących budynek	26	26
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualnie	indywidualnie
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualne	indywidualne
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,69	0,69
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne 1	1,428	0,197
	Ściany zewnętrzne piwnic n.g.	1,151	1,151
	Ściany zewnętrzne piwnic p.g.	0,602	0,602
2.	Dach 2	0,549	0,549
	Dach 3	4,697	4,697
	Strop poddasza 1	0,963	0,148
3.	Strop piwnicy	0,691	0,244
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,000	0,000
5.	Okna	1,3 / 3,0 / 5,0	1,3 / 3,0
6.	Drzwi / bramy	2,5	1,3
7.	Inne	--	--
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,76	0,76
2.	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,68	0,68
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/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1 637	1 637
4.	Liczba wymian [1/h]	1,10	1,10
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	55,58	25,11
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	6,64	6,64
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	491,20	187,74
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	843,81	322,51
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	119,35	119,35
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]	132,70	50,72
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	227,95	87,13
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]	61,95	61,95
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	34,23	34,23
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]	9,64	4,53
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	725,49	725,49
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	96,17	96,17
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	212,99	212,99
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]		334 570,06	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		32 294,32	54,12

Cel audytu energetycznego

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

mieszkalnym, wielorodzinnym, w miejscowości **Złocieniec**, ul. **Bolesława Chrobrego 7-9** 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 WYTYCZNE 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 (zleceniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
2. W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń:
ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropodachu i stropu nad piwnicami, wymiana okien na strychu i w piwnicach, wymiana drzwi zewnętrznych na kłatkach schodowych. 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. Bolesława Chrobrego 7-9			
Rok budowy		1986		Rok zasiedlenia	1986
Technologia budynku		tradycyjna			
1	Powierzchnia zabudowana [m ²]	265,85	11	Liczba klatek schodowych	2
2	Kubatura budynku [m ³]	3 059,73	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]	1 814,81	13	Wysokość kondygnacji w świetle (średnia) [m]	2,55
4	Powierzchnia ogrzewana lokali mieszkalnych [m ²]	527,18	14	Liczba mieszkańców	26
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m ²]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	12
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]	527,18			
10	Budynek podpiwniczony	tak			

4b. Opis techniczny podstawowych elementów budynkuTechnologia

Budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych, dwukłatkowy, 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 piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm, obustronny tynk cem.-wap.

Dach / stropodach

Dach 2 (nad kłatkami): ocieplony, o konstrukcji drewnianej pokryty eternitem.

Dach 3 (nad strychem): o konstrukcji drewnianej pokryty eternitem.

Stropy międzykondygnacyjne

Stropy międzykondygnacyjne: stropy gęstożebrowe.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach $U_{\text{śr}} = 1,3$ i $3,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, na klatce schodowej - nowe - $U_{\text{śr}} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$. Okna pojedynczo szklone: piwnice i strych - stare drewniane - $U = 5,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Drzwi zewnętrzne

Drzwi wejściowe na klatkach schodowych: 2 szt. - PCV nieocieplone - $U = 2,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

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)	E-W-N-S	604,58	607,66	1,428	97,61	1,3	3,89	2,5
						8,61	3,0		
						0,70	5,0		
	razem:		604,58	607,66		106,92		3,89	
2	Ściana wewn. 1 kl.sch./l.m.			217,35	1,642			21,60	3,0
3	Strop poddasza 1		226,76	255,00	0,963				
4	Dach 2			14,00	0,549				
5	Dach 3			295,80	4,697				
6	Strop nad piwnicą		176,10	255,00	0,691				
7	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	E-W-N-S	48,10	37,07	1,151	5,13	5,0		
	razem:		48,10	37,07		5,13		0,00	
8	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.		77,20	117,79	0,602				

4c. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	q_{co} [kW] 55,579
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cwu}^{sr} [kW] 6,636
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	q [kW] 62,215
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ/rok] 491,2
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ/rok] 843,81
6.	Taryfa opłat (z VAT) - przeliczona opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika opłata abonamentowa miesięcznie	zł/MW 0,00 zł/GJ 61,95 zł 725,49

4d. Charakterystyka systemu grzewczego

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel, gaz ziemny). 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 termostatyczne	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 0,76
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} 0,58
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 i elektrycznych podgrzewaczy.
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	1994

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 ziemny). 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: 55,58 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 i elektrycznych podgrzewaczy.

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

Max. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 27,93 kW.

Śr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 6,64 kW.

Zbiornice 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>1,428</td><td>0,700</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.</td><td>1,151</td><td>0,869</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.</td><td>0,602</td><td>1,661</td></tr><tr><td>Strop poddasza 1</td><td>0,963</td><td>1,038</td></tr><tr><td>Strop piwnicy</td><td>0,691</td><td>1,447</td></tr></tbody></table>		U	R	Ściany zewnętrzne 1	1,428	0,700	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	1,151	0,869	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.	0,602	1,661	Strop poddasza 1	0,963	1,038	Strop piwnicy	0,691	1,447	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>Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.</td><td>0,25</td><td>4,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.</td><td>0,25</td><td>4,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Strop poddasza 1</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	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	0,25	4,000	TAK	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.	0,25	4,000	TAK	Strop poddasza 1	0,15	6,667	TAK	Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK
	U	R																																										
Ściany zewnętrzne 1	1,428	0,700																																										
Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	1,151	0,869																																										
Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.	0,602	1,661																																										
Strop poddasza 1	0,963	1,038																																										
Strop piwnicy	0,691	1,447																																										
	U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?																																									
Ściany zewnętrzne 1	0,20	5,000	TAK																																									
Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	0,25	4,000	TAK																																									
Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.	0,25	4,000	TAK																																									
Strop poddasza 1	0,15	6,667	TAK																																									
Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK																																									
2	Okna podwójnie szklone: w lokalach $U_{\text{śr}} = 1,3$ i $3,0$ W/(m²K), na klatce schodowej - nowe - $U_{\text{śr}} = 1,3$ W/(m²K). Okna pojedynczo szklone: piwnice i strych - stare drewniane - $U = 5,0$ W/(m²K) Drzwi wejściowe na klatkach schodowych: 2 szt. - PCV nieocieplone - $U = 2,5$ W/(m²K).	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.: strych, piwnice oraz wymiana 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 i elektrycznych podgrzewaczy. 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 ziemny). 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 Nie rozpatruje się modernizacji.																																										

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 strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
3	j.w. lecz przez strop poddasza	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry 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 na strychu i w piwnicach
5	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana istniejących drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej
6	Wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne	Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 34 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, 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 piwnic nad gruntem styropianem ekstrudowanym
		Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic przy gruncie styropianem ekstrudowanym
		Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
		Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
		Wymiana starych okien na nowe PCV na strychu wraz z wymianą parapetów zewnętrznych - 2 szt
		Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 34 szt
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 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 termomodernizacji	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	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	61,95	61,95	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	725,49	725,49	zł/m-c

* liczbę stopniocdni przyjęto dla stacji met.: Szczecinek

Strefa klim.: I

Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła:

O_{0m}, O_{1m}

gaz ziemny	60%	0,00 zł/(MW·mc)
węgiel	40%	0,00 zł/(MW·mc)

O_{0z}, O_{1z}

gaz ziemny	60%	49,53 zł/GJ
węgiel	40%	32,55 zł/GJ

A_{b0}, A_{b1}

gaz ziemny	60%	354,99 zł/m-c
węgiel	40%	1281,25 zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 607,66 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 604,58 \text{ m}^2$						
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. $U = 1,428 \text{ W/m}^2\text{K}$						
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	$\text{m}^2\text{K/W}$		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,700	5,075	5,388	5,700
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	284,9	39,3	37,0	35,0
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	0,0312	0,0043	0,0041	0,0038
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_0 - O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0u} \cdot O_{0m} - q_{1u} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		15 216	15 358	15 483
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		320,00	325,00	330,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_u	zł		193 465,60	196 488,50	199 511,40
9	SPBT = $N_u / \Delta O_{rco}$	lata		12,71	12,79	12,89
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,428	0,1970	0,1856	0,1754
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	193 465,60 zł	SPBT=	12,71 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie ciepła				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 37,07 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 48,10 \text{ m}^2$						
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U = 1,151 \text{ W/m}^2\text{K}$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,11	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2\text{K/W}$		3,438	3,750	4,375
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,869	4,306	4,619	5,244
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	14,0	2,8	2,6	2,3
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q_{0U} , $q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0015	0,0003	0,0003	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		693	705	724
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		265,00	270,00	280,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		12 746,50	12 987,00	13 468,00
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		18,40	18,43	18,60
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,151	0,2322	0,2165	0,1907
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).						
Wybrany wariant : 1 Koszt : 12 746,50 zł SPBT = 18,3972 lat						

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna piwnic przy gruncie		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 117,79 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 77,20 \text{ m}^2$ dla piwnic: $t_w = 5,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U= 0,602 W/m ² ·K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2,500	3,125	3,750
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,661	4,161	4,786	5,411
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	23,3	9,3	8,1	7,1
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0015	0,0006	0,0005	0,0005
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		867	942	1 000
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		420,00	460,00	500,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		32 424,00	35 512,00	38 600,00
9	SPBT= $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		37,41	37,71	38,61
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² ·K	0,602	0,240	0,209	0,185
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 robót dodatkowych (m.in. izolacji pionowej i robót ziemnych).						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	32 424,00 zł	SPBT=	37,41 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop poddasza 1 - strych		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 255,00 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 226,76 \text{ m}^2$ (pom. nieogrzewane) dla strychu: $t_z = -11,2^\circ\text{C}$						
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą płyt z wełny mineralnej (od góry) (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB) o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U = 0,963 \text{ W/m}^2\text{K}$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,20	0,22	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2\text{K/W}$		5,714	6,286	6,857
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	1,038	6,753	7,324	7,896
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	80,6366	12,4002	11,4327	10,6053
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	0,0077	0,0012	0,0011	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 227	4 287	4 338
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		214,00	224,00	234,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		48 526,64	50 794,24	53 061,84
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		11,48	11,85	12,23
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,963	0,148	0,137	0,127
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. 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 :	48 526,64 zł	SPBT=	11,48 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 255,00 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 176,10 \text{ m}^2$ (pom. nieogrzewane) dla piwnic: $t_z = 5,2^\circ\text{C}$						
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się ocieplenie stropu od spodu warstwą ocieplającą z wełny mineralnej metodą natrysku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$. 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 .						
$U = 0,691 \text{ W/m}^2\text{K}$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,09	0,10	0,11
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2\text{K/W}$		2,647	2,941	3,235
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	1,447	4,094	4,388	4,682
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	44,6	15,8	14,7	13,8
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	0,0026	0,0009	0,0009	0,0008
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{0U} - Q_{0Z} - Q_{1U} \cdot O_{1Z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		1 786	1 851	1 908
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		142,56	155,56	168,56
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		25 104,82	27 394,12	29 683,42
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		14,06	14,80	15,56
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,691	0,244	0,228	0,214
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² 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 :	25 104,82 zł	SPBT=	14,06 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																			
				Wymiana okien - strych																			
Dane: powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 0,70 \text{ m}^2$ 2 szt powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 0,70 \text{ m}^2$ 2 szt (poddasze) (pom nieogrzewane) $V_{nom} = \psi = 170,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$ $C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$ $two = -11,2 \text{ }^\circ\text{C}$ Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																							
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																			
				1	2	3																	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	5,0	1,6	1,3	1,1																	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji																						
	Cr	-	1,20	1,00	1,00	1,00																	
	Cm	-	1,30	1,00	1,00	1,00																	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	1,1	0,4	0,3	0,3																	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	22,8	19,0	19,0	19,0																	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	24,0	19,4	19,3	19,3																	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000																	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,000361	0,000278	0,00028	0,00028																	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003																	
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		284	288	291																	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		887,00	900,00	1 050,00																	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		620,90	630,00	735,00																	
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 okienek	zł		0,00	0,00	0,00																	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		620,90	630,00	735,00																	
16	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		2,187	2,186	2,526																	
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 :	630,00 zł	SPBT=	2,19 lat																	

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien - piwnice		
Dane:				powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 5,13 \text{ m}^2$ 34 szt		
				powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 5,13 \text{ m}^2$ 34 szt		
(piwnice)				$V_{nom} = \psi = 121,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$		
				$C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$		
(pom. nieogrzewane)				two= $5,2^\circ\text{C}$		
Opis wariantów ulepszenia						
Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	5,0	1,6	1,3	1,1
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,20	1,00	1,00	1,00
		Cm	1,30	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	8,4	2,7	2,2	1,9
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	16,3	13,6	13,6	13,6
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	24,7	16,3	15,8	15,4
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0005	0,0002	0,0001	0,0001
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,001139	0,00088	0,000876	0,000876
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0017	0,0010	0,0010	0,0010
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		523	554	575
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m2		887,00	900,00	1 050,00
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		4 550,31	4 617,00	5 386,50
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		4 550,31	4 617,00	5 386,50
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		8,700	8,329	9,365
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych.						
1.	wstawienie okien	900,00	zł/m2	0 szt		
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt			
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m2			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m2			
Wybrany wariant :		2	Koszt :	4617,00 zł	SPBT=	8,33 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi - klatka schodowa																		
Dane: powierzchnia drzwi $A_{drz} = 3,89 \text{ m}^2$ 2 szt (kl. schodowa) $V_{nom} = \Psi = 75,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$ <pom. <math="" nieogrzewane)="">C_r = 1,2 $C_m = 1$ $C_w = 1$ two= $6,2^\circ\text{C}$</pom.> Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	2,5	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	3,2	1,7	1,5	1,4																
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	10,1	8,4	8,4	8,4																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	13,3	10,1	9,9	9,8																
6	$10^{-6} * A_{drz} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001																
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0005669	0,000567	0,0005669	0,000567																
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		199	207	215																
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		5 640,50	6 224,00	6 807,50																
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		5 640,50	6 224,00	6 807,50																
16	$SPBT = (N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		28,35	30,09	31,70																
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi 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>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów</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 drzwi	1 450,00	zł/m ²	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²
1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																			
3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²																			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²																			
Wybrany wariant : 1 Koszt : 5 640,50 zł SPBT= 28,35 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 na strychu wraz z wymianą parapetów zewnętrznych - 2 szt	630,00	2,19
2	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 34 szt	4 617,00	8,33
3	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną	48 526,64	11,48
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	193 465,60	12,71
5	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku	25 104,82	14,06
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic nad gruntem styropianem ekstrudowanym	12 746,50	18,40
7	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 2 szt	5 640,50	28,35
8	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic przy gruncie styropianem ekstrudowanym	32 424,00	37,41
<u>Uwaga :</u> 			

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

Dane: $Q_{0co} = 491,20$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,582$

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

Nie rozpatruje się modernizacji.

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	indywidualne
2	wytwarzanie ciepła	$\eta_g = 0,76$	$\eta_g = 0,76$
3	przesyłanie ciepła	$\eta_d = 1,00$	$\eta_d = 1,00$
4	regulacja i wykorzystanie	$\eta_e = 0,77$	$\eta_e = 0,77$
5	akumulacja ciepła	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{tot} = 0,582$	$\eta_{tot} = 0,582$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,582	0,582
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	1,00
4	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		32294,32
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		0,00
6	SPBT	lata		0,00

Koszty w oparciu o oferty miejscowych firm wykonawczych

	szt.	cena	koszt
1. modernizacja rozdzielni ciepła	0	0	0,00
2. uzupełnienie izolacji termicznej			0,00
3. płukanie instalacji			0,00
4. regulacja instalacji			0,00
5. montaż zaworów termostatycznych	0	150	0,00
6. wymiana grzejników	0	2 000	0,00
7. wymiana przewodów	0	24 000	0,00
8. montaż podzielników kosztów	0	55	0,00
9. montaż zaworów podpiwniczych w kpl.	0	1 000	0,00
10. wymiana pomp obiegowych	0	7 000	0,00
11. montaż odpowietrzników automatycznych	0	200	0,00
12. wymiana pionów i poziomów inst. c.o.			0,00
razem:			0,00

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 - 34 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	2,040	0,272
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h	2200	2200
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	4 488,0	598,4
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	16,16	2,15
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	2 684,27	357,90
6	Roczna oszczędność energii	kWh		3 890
7	Roczna oszczędność energii	GJ		14,00
8	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok}	zł/rok		2 326,37
9	Cena usprawnienia / wymiana opraw N_u	zł		10 200,00
10	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lata		28,50

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto koszty modernizacji oświetlenia na podstawie średnich cen 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 :	10 200,00 zł	SPBT=	28,50	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
- Ściany zewnętrzne 1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekka mokra") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ściany zewn. piw. n.g.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic nad gruntem styropianem ekstrudowanym
- Ściany zewn. piw. p.g.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic przy gruncie styropianem ekstrudowanym
- Strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
- Strop pod strychem 1	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
- Okna - strych	Wymiana starych okien na nowe PCV na strychu wraz z wymianą parapetów zewnętrznych - 2 szt
- Okna - piwnice	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 34 szt
- Drzwi - klatka	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na kłatkach schodowych - 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	$Q_{CO} * W_d * W_t$	O_{rco}	Q_{CW}	q_{CW}	O_{rcw}	Q	q	O_{Or}	ΔO_r	N
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł
1	187,74	25,11	0,582	1,00	1,00	322,51	28 685,29	119,35	6,64	14 033,62	441,86	31,75	42 718,91	32 294,32	334 570,06
2	188,54	25,07	0,582	1,00	1,00	323,89	28 770,43	119,35	6,64	14 033,62	443,23	31,70	42 804,05	32 209,19	302 146,06
3	189,59	25,17	0,582	1,00	1,00	325,69	28 882,17	119,35	6,64	14 033,62	445,03	31,80	42 915,79	32 097,45	296 505,56
4	190,29	25,29	0,582	1,00	1,00	326,89	28 956,66	119,35	6,64	14 033,62	446,24	31,93	42 990,28	32 022,95	283 759,06
5	205,54	26,43	0,582	1,00	1,00	353,09	30 579,57	119,35	6,64	14 033,62	472,43	33,06	44 613,19	30 400,04	258 654,24
6	432,30	49,66	0,582	1,00	1,00	742,63	54 711,46	119,35	6,64	14 033,62	861,98	56,29	68 745,08	6 268,16	65 188,64
7	490,27	55,42	0,582	1,00	1,00	842,21	60 880,64	119,35	6,64	14 033,62	961,56	62,06	74 914,26	98,97	16 662,00
8	491,19	55,58	0,582	1,00	1,00	843,80	60 978,55	119,35	6,64	14 033,62	963,14	62,21	75 012,17	1,06	12 045,00
stan istn.	491,20	55,58	0,582	1,00	1,00	843,81	60 979,62	119,35	6,64	14 033,62	963,16	62,22	75 013,23		11 415,00

 - 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	334 570,06	32 294,32	54,12
2	302 146,06	32 209,19	53,98
3	296 505,56	32 097,45	53,79
4	283 759,06	32 022,95	53,67
5	258 654,24	30 400,04	50,95
6	65 188,64	6 268,16	10,51
7	16 662,00	98,97	0,17
8	12 045,00	1,06	0,00
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 ("lekka mokra") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic nad gruntem styropianem ekstrudowanym
- Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic przy gruncie styropianem ekstrudowanym
- Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
- Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
- Wymiana starych okien na nowe PCV na strychu wraz z wymianą parapetów zewnętrznych - 2 szt
- Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 34 szt
- Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 2 szt

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy i warunki programu RPO:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię wynienie: **54,12** % , 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	604,58	0,032	0,197	0,14	320,00	193 465,60
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic nad gruntem styropianem ekstrudowanym	48,10	0,032	0,232	0,11	265,00	12 746,50
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic przy gruncie styropianem ekstrudowanym	77,20	0,032	0,240	0,08	420,00	32 424,00
4	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku	176,10	0,034	0,244	0,09	142,56	25 104,82
5	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną	226,76	0,035	0,148	0,20	214,00	48 526,64
6	Wymiana starych okien na nowe PCV na strychu wraz z wymianą parapetów zewnętrznych - 2 szt	0,70	-	1,3	-	900,00	630,00
7	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 34 szt	5,13	-	1,3	-	900,00	4 617,00
8	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatkach schodowych - 2 szt	3,89	-	1,3	-	1450,00	5 640,50
oraz następujące prace:							
Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 34 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)							10 200,00
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzory							11 415,00
SUMA:							344 770,06

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.

Zalecenia dodatkowe:

Przy wymianie starych okien na nowe należy zwrócić uwagę aby nowe okna były zamontowane w warstwie ocieplenia zewnętrznego (zlicowane ze ścianą).

9. Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji					
Lp	Dane Obiektów	Jedno- stka	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. B. Chrobrego 7-9, 78-520 Złocieniec		
A	Charakterystyka Ogólna				
1	Adres		Złocieniec ul. Bolesława Chrobrego 7-9		
2	Rok budowy		1986		
3	Ilość kondygnacji		3		
4	Powierzchnia użytkowa	m ²	527,18		
5	- w tym powierzchnia ogrzewana	m ²	527,18		
6	Kubatura obiektu	m ³	3 059,73		
7	- w tym kubatura ogrzewana	m ³	1 814,81		
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		indywidualne		1,10
4	Rodzaj paliwa po modernizacji		gaz ziemny, węgiel kamienny		
5	Ciepła woda użytkowa obecnie		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.		1,86
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.		1,86
7	Energia pomocnicza		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej		3,00
C	Obliczeniowa moc cieplna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	55,58	25,11	30,47
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	6,64	6,64	0,00
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	62,22	31,75	30,47
4	Planowane oszczędności mocy	%			49,0%
D	Energia cieplna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	963,16	441,86	521,30
2	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			54,1%
E	Energia końcowa Q _k		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{kH}	GJ/rok	843,81	322,51	521,30
		kWh/rok	234392	89586	144806
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{kW}	GJ/rok	119,35	119,35	0,00
		kWh/rok	33151	33151	0
3	Dla oświetlenia - Q _{kL}	GJ/rok	16,16	2,15	14,00
		kWh/rok	4488	598	3890
4	Energia pomocnicza - E _{elpom}	GJ/rok	1,34	1,34	0,00
		kWh/rok	372	372	0
5	Razem Q _k	GJ/rok	980,65	445,35	535,30
		kWh/rok	267544	122738	144806
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			54,6%
F	Energia pierwotna Q _p		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{pH}	GJ/rok	932,21	358,78	573,43
		kWh/rok	258947	99660	159287
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{pW}	GJ/rok	221,98	221,98	0,00
		kWh/rok	61662	61662	0
3	Dla oświetlenia - Q _{pL}	GJ/rok	48,47	6,46	42,01
		kWh/rok	13464	1795	11669
4	Razem Q _p	GJ/rok	1202,66	587,22	615,44
		kWh/rok	334072	163117	170955
5	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			51,2%
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	13,26	13,26	0,00
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	4,49	0,60	3,89
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,37	0,37	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	18,12	14,23	3,89
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			21,5%
H	Emisje zanieczyszczeń		wartość bazowa		wartość docelowa
	- w wyniku termomodernizacji				
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8)	MgCO ₂ /rok	75,73	38,43	37,30
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			49,3%
	- w wyniku termomodernizacji i modernizacji oświetlenia wewn.				
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8a)	MgCO ₂ /rok	79,46	38,92	40,53
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			51,0%
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		344 770,06

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 ziemny).
Załącznik 6a	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. (węgiel).
Załącznik 6b	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (en. elektryczna).
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 8	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu
Załącznik 9	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	12	70	840
2	Łazienka (z WC lub bez)	12	50	600
	Razem mieszkania:			1 440,0
3	Piwnice	1	0,3 wym/h	121,5
4	Klatki schodowe	2	0,3 wym/h	75,1
5	Strych	1	0,5 wym/h	170,1
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V_o [m³/h]=	1 994,2
Kubatura wentylowana budynku			m³	1813
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h⁻¹	1,1
			V_{nom} = Ψ	1994,2

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym**1. Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła** $\eta_g = 0,76$ Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel, gaz ziemny).
Instalacje c.o. mieszkaniowe.

źródło:	udział:	sprawn.
gaz ziemny	60,0%	0,86
węgiel	40,0%	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** $\eta_{tot} = 0,582$

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	527,18	527,18
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	Czs 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	18 140,5	18 140,5
10	średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,68	0,68
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. $n_{w,tot}$	-	0,547	0,547
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	33 151,4	33 151,4
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	119,35	119,35

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

źródło ciepła: udział: sprawność:

gaz 60,00% 0,50

en. elektryczna 40,00% 0,96

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	26	26
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{\text{śrd}}=(L \cdot V_{cw})/1000$	m ³ /d	1,248	1,248
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{\text{śrh}}=V_{\text{śrd}}/18$	m ³ /h	0,069	0,069
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,209	4,209
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_t / n_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,345	0,345
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{\text{max}}=V_{\text{śrh}} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	27,93	27,93
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\text{śr}}=q_{cwu}^{\text{max}}/N_h$	kW	6,64	6,64
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{\text{śrd}} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	409,968	409,968
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{K,w} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 + Ab$	zł	14 033,62	14 033,62
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	4 518,00	4 518,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	18 551,62	18 551,62
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	45,25	45,25
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	34,23	34,23

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	25,109	187,740
2	25,066	188,540
3	25,167	189,590
4	25,294	190,290
5	26,428	205,540
6	49,657	432,300
7	55,424	490,270
8	55,577	491,190
stan istniejący	55,579	491,200

Uwaga:

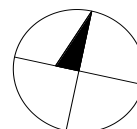
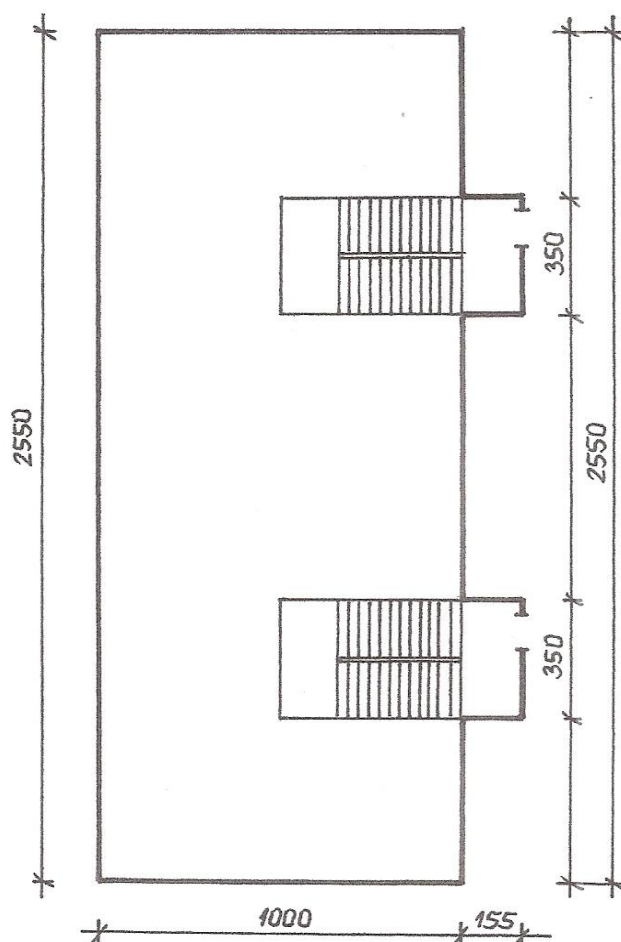
Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 6.5 Pro.

L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	843,81	322,51
2	ciepła woda użytkowa	GJ/rok	119,35	119,35
3	oświetlenie wewn.	GJ/rok	16,16	2,15
4	energia pomocnicza	GJ/rok	1,34	1,34
5	ogółem	GJ/rok	980,65	445,35

(części wspólne)

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	371,66	371,66	1,34	1,34
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00
razem	371,66	371,66	1,34	1,34
razem w MWh/rok	0,37	0,37		

Szkic budynku



The drawing is a detailed architectural cross-section of a three-story building. It features a gabled roof with a slope of 11.90. The building has an external staircase on the left side. The structural elements shown include walls, floors, and stairs. Various dimensions are provided, including a total height of 885, a roof slope of 11.90, and floor levels ranging from -0.85 to +8.55. The drawing is labeled with numbers 1 through 8 and includes a scale bar at the bottom.

Załącznik 6

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

c.w.		udział %		60,00%		udział %		60,00%	
p.g.	il. urz.: 7	opał:	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący			po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła		71,61	GJ/a		71,61	GJ/a		
2	Moc cieplna		0,0040	MW		0,0040	MW		
3	Wartość opałowa gazu	gr. E	0,0363	GJ/m ³		0,0363	GJ/m ³		
4	Zużycie gazu		1973	N m ³ /a		1973	N m ³ /a		
5	Współczynnik konwersji		11,344	kWh/m ³		11,344	kWh/m ³		
6	Zużycie gazu		22378	kWh/a		22378	kWh/a		
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,09392	zł/kWh		0,09392	zł/kWh		
8	Opłata abonamentowa (netto)		9,86	zł/szt*m-c		9,86	zł/szt*m-c		
9	Opłata przesyłowa stała (netto)		31,37	zł/szt*m-c		31,37	zł/szt*m-c		
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)		0,03493	zł/kWh		0,03493	zł/kWh		
11	Koszt zmienny (netto)		2 883,37	zł/rok		2 883,37	zł/rok		
12	Koszt stały (netto)		3 463,32	zł/rok		3 463,32	zł/rok		
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		6 346,69	zł/rok		6 346,69	zł/rok		
14	VAT	23%	1 459,74	zł/rok		1 459,74	zł/rok		
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		7 806,43	zł/rok		7 806,43	zł/rok		
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		49,53	zł/GJ		49,53	zł/GJ		
17	Opłata stała przeliczona (brutto)		0,00	zł/MW/m-c		0,00	zł/MW/m-c		
18	Opłata abonamentowa (brutto)		354,99	zł/m-c		354,99	zł/m-c		

c.o.		udział %		60,00%		udział %		60,00%	
p.g.	il. urz.: 7	opał:	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący			po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła		506,29	GJ/a		193,51	GJ/a		
2	Moc cieplna		0,0333	MW		0,0151	MW		
3	Wartość opałowa gazu	gr. E	0,0363	GJ/m ³		0,0363	GJ/m ³		
4	Zużycie gazu		13947	N m ³ /a		5331	N m ³ /a		
5	Współczynnik konwersji		11,344	kWh/m ³		11,344	kWh/m ³		
6	Zużycie gazu		158218	kWh/a		60472	kWh/a		
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,09392	zł/kWh		0,09392	zł/kWh		
8	Opłata abonamentowa (netto)		9,86	zł/szt*m-c		9,86	zł/szt*m-c		
9	Opłata przesyłowa stała (netto)		31,37	zł/szt*m-c		31,37	zł/szt*m-c		
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)		0,03493	zł/kWh		0,03493	zł/kWh		
11	Koszt zmienny (netto)		20 386,43	zł/rok		7 791,83	zł/rok		
12	Koszt stały (netto)		3 463,32	zł/rok		3 463,32	zł/rok		
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		23 849,75	zł/rok		11 255,15	zł/rok		
14	VAT	23%	5 485,44	zł/rok		2 588,68	zł/rok		
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		29 335,19	zł/rok		13 843,84	zł/rok		
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		49,53	zł/GJ		49,53	zł/GJ		
17	Opłata stała przeliczona (brutto)		0,00	zł/MW/m-c		0,00	zł/MW/m-c		
18	Opłata abonamentowa (brutto)		354,99	zł/m-c		354,99	zł/m-c		

Załącznik 6a

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

c.o.			udział %	40,00%	udział %	40,00%
kocioł	ilość urz.: 5	opał:	węgiel kam.		węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów			stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła		337,52 GJ/a		129,00 GJ/a	
2	Moc cieplna		0,0222 MW		0,0100 MW	
3	Wartość opałowa		0,02267 GJ/kg		0,02267 GJ/kg	
4	Zużycie opału		14889 kg/a		5691 kg/a	
5	Cena jednostkowa opału		0,60 zł/kg		0,60 zł/kg	
6	Koszt zmienny		8933,17 zł/rok		3414,32 zł/rok	
7	Koszt stały		2500,00 zł/rok		2500,00 zł/rok	
8	Roczne koszty netto		11433,17 zł/rok		5914,32 zł/rok	
9	VAT	23%	2629,63 zł/rok		1360,29 zł/rok	
10	Roczne koszty brutto		14062,80 zł/rok		7274,61 zł/rok	
11	Opłata zmienna przeliczona		32,55 zł/GJ		32,55 zł/GJ	
12	Opłata stała przeliczona		0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
13	Opłata abonamentowa		1281,25 zł/m-c		1281,25 zł/m-c	

Załącznik 6b

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (en. elektryczna).

c.w.		udział %	40,00%	udział %	40,00%
tema el.	ilość urz.: 5	źródło energii:	en. elektryczna	en. elektryczna	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów		stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Moc urządzenia elektrycznego	1,25 kW	1,25 kW		
2	Zużycie ciepła	47,74 GJ/a	47,74 GJ/a		
3	Cena jednostkowa zmienna (brutto)	0,5981 zł/kWh	0,5981 zł/kWh		
4	Cena jednostkowa stała (brutto)	0,0000 zł/m-c	0,0000 zł/m-c		
5	Cena za abonament (brutto)	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
6	Koszt zmienny (brutto)	7931,15 zł/rok	7931,15 zł/rok		
7	Koszt stały (brutto)	0,00 zł/rok	0,00 zł/rok		
8	Roczne koszty (brutto)	7931,15 zł/rok	7931,15 zł/rok		
9	Opłata zmienna przeliczona na m-c (brutto)	166,14 zł/GJ	166,14 zł/GJ		
10	Opłata stała przeliczona na m-c (brutto)	0,00 zł/MW/m-c	0,00 zł/MW/m-c		
11	Opłata abonamentowa na m-c (brutto)	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		

Uwaga: koszt opłaty abonamentowej i stałej - pominięto

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	34	60	1	60	2040
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:		34				2 040

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	34	8	1	8	272
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:		34				272

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 modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (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	577,89	32,42	265,11	14,87	17,55
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	337,52	31,97	129,00	12,22	19,75
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		104,120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
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	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20						
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	13,63	11,34	13,63	11,34	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				75,73		38,43	37,30
			PROCENT REDUKCJI EMISJI		49,3%		

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).

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 modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (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	577,89	32,42	265,11	14,87	17,55
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	337,52	31,97	129,00	12,22	19,75
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		104,120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
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	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20						
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	18,12	15,07	14,23	11,83	3,23
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				79,46		38,92	40,53
			PROCENT REDUKCJI EMISJI		51,0%		

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami 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 9

ZDJĘCIA BUDYNKU

