



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)

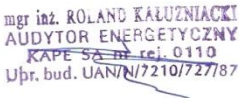
Obiekt:

*Budynek mieszkalny, wielorodzinny
ul. Podmiejska 2
78-520 Złocieniec*

Inwestor:

*Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul.
Podmiejskiej 2, 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)	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. Podmiejskiej 2, 78-520 Złocieniec	1.4 Adres budynku	ul. Podmiejska 2
			kod: 78-520 miejscowość: 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.	21
9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji	str.	22
10	Załączniki do audytu energetycznego	str.	23

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]	1 119,42	1 119,42
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	490,76	490,76
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	331,66	331,66
6.	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali	6	6
8.	Liczba osób użytkujących budynek	22	22
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualnie	indywidualnie
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualne	indywidualne
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,68	0,68
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne 1	1,114	0,190
	Ściany zewnętrzne piwnic n.g.	1,135	1,135
	Ściany zewnętrzne piwnic p.g.	0,707	0,707
2.	Stropodach niewent.	0,865	0,147
3.	Strop piwnicy	1,168	0,244
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,000	0,000
5.	Okna	1,3 / 3,0 / 4,545 / 5,0	1,3 / 1,4 / 3,0
6.	Drzwi / bramy	1,3	1,3
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,77	0,77
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	0,65	0,65
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]	821	821
4.	Liczba wymian [1/h]	0,80	0,80
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33,19	16,81
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,89	5,89
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	265,45	101,41
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	445,29	170,11
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	78,79	78,79
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]	150,25	57,40
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	252,04	96,29
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]	43,93	43,93
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]	21,76	21,76
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]	5,53	2,50
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	205,29	205,29
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	88,30	88,30
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	49,25	49,25
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]		164 871,38	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		12 087,38	52,51

Cel audytu energetycznego

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

mieszkalnym, wielorodzinnym, w miejscowości **Złocieniec**, ul. **Podmiejska 2**
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 (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 luksferów na okna na kłatkach schodowych oraz okien w piwnicach. 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. Podmiejska 2			
Rok budowy		1968	Rok zasiedlenia		1968
Technologia budynku		tradycyjna			
1	Powierzchnia zabudowana [m ²]	161,10	11	Liczba klatek schodowych	1
2	Kubatura budynku [m ³]	1 804,50	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]	1 119,42	13	Wysokość kondygnacji w świetle (średnia) [m]	2,64
4	Powierzchnia ogrzewana lokali mieszkalnych [m ²]	331,66	14	Liczba mieszkańców	22
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m ²]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	6
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]	331,66			
10	Budynek podpiwniczony	tak			

4b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Technologia

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

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły kratówki 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

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

Stropy międzykondygnacyjne

Stropy międzykondygnacyjne: stropy gęstożebrowe.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach U_{śr} = 1,3 i 3,0 W/(m².K), na klatce schodowej - luksfery - U = 4,545 W/(m².K). Okna pojedynczo szklone: piwnice - stare drewniane - U = 5,0 W/(m².K)

Drzwi zewnętrzne

Drzwi wejściowe na klatkę schodowej: 1 szt. - PCV - U = 1,3 W/(m².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)	SW-NE-SE-NW	310,84	296,04	1,114	71,10	1,3	2,06	1,3
						5,70	3,0		
						17,64	4,545		
	razem:		310,84	296,04		94,44		2,06	
2	Ściana wewn. 1 kl.sch./l.m.			106,42	1,610				3,0
3	Stropodach niewentylowany		175,40	159,45	0,865				
4	Strop nad piwnicą		123,01	159,45	1,168				
5	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr.	SW-NE-SE		52,33	1,135	3,72	5,0		
	razem:		0,00	52,33		3,72		0,00	
6	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g.			32,61	0,707				

4c. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	q_{co} [kW]	33,185
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cwu}^{sr} [kW]	5,893
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	q [kW]	39,078
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ/rok]	265,45
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ/rok]	445,29
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	43,93
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	205,29

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: dobry.
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	0,77
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}	0,60
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	1008

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: dobry.

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: 33,19 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: 25,83 kW.

Sr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 5,89 kW.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy		
1	Przegrody zewnętrzne			
	Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m2K] i oporów R [m2K/W]:		Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła Umin zgodnie z WT 2021	
		U	R	Umin Rmax Czy wymaga docieplenia?
	Sciany zewnętrzne 1	1,114	0,898	0,20 5,000 TAK
	Stropodach niewent.	0,865	1,156	0,15 6,667 TAK
	Strop piwnicy	1,168	0,856	0,25 4,000 TAK
	Uwagi:			
2	Okna i drzwi			
	Okna podwójnie szklone: w lokalach Uśr = 1,3 i 3,0 W/(m2.K), na klatce schodowej - luksfery - U = 4,545 W/(m2.K). Okna pojedynczo szklone: piwnice - stare drewniane - U = 5,0 W/(m2.K)			
	Drzwi wejściowe na klatce schodowej: 1 szt. - PCV - U = 1,3 W/(m2.K).			
	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) (ti>16°C) lub 1,4 W/(m2*K) (ti<16°C) i dla okien połaciowych nie większym niż 1,1 W/(m2*K) (ti>16°C) lub 1,4 W/(m2*K) (ti<16°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 luksferów i okien w częściach wspólnych t.j.: klatka schodowa, piwnice.			
3	Wentylacja			
	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			
	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej, poprzez montaż w oknach nawiewników. Usprawnienie to dotyczy okien na klatce schodowej.			
4	System zaopatrzenia w c.w.u.			
	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.			
	Nie rozpatruje się modernizacji.			
5	System grzewczy			
	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: dobry.			
	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 stropodach niewentylowany	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem
3	j.w. lecz przez strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic od dołu wełną mineralną metodą natrysku
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 luksfery	Likwidacja luksferów poprzez wymianę na okna PCV na klatce schodowej
6	Wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne	Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 7 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 stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy
		Ocieplenie stropu piwnic od dołu wełną mineralną metodą natrysku
		Likwidacja luksferów poprzez wymianę na okna PCV z nawiewnikami w ościeżnicy na klatce schodowej - 3 szt (1,5 x 0,8 m). Zamurowanie części otworów po zdemontowanych luksferach.
		Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 9 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	0,00	zł/(MW mc)
O_{0z}, O_{1z}	43,93	43,93	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	205,29	205,29	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: **Szczecinek**
Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

Strefa klim.: **I**

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła:

O_{0m}, O_{1m}

gaz	67%	49,53 zł/(MW.mc)
węgiel	33%	0,00 zł/(MW.mc)

O_{0z}, O_{1z}

gaz	67%	16 999,06 zł/GJ
węgiel	33%	32,55 zł/GJ

A_{b0}, A_{b1}

gaz	67%	0,00 zł/m-c
węgiel	33%	246,00 zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			ciepła	Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane:			powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	296,04	m ²
			powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz} =	310,84	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 =			1,114	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	0,898	5,273	5,585	5,898
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	108,3	18,4	17,4	16,5
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	0,0119	0,0020	0,0019	0,0018
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		3 947	3 992	4 033
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		263,00	268,00	273,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		81 751,45	83 305,66	84 859,87
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		20,71	20,87	21,04
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,114	0,1897	0,1790	0,1696
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	81 751,45 zł	SPBT=	20,71 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach niewentylowany		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat	$A =$	159,45 m ²
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	$A_{\text{kosz}} =$	175,40 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=				0,865	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	1,156	6,781	7,406	8,031
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	45,3	7,7	7,1	6,5
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	0,0050	0,0008	0,0008	0,0007
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		1 650	1 679	1 703
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		253,00	263,00	273,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		44 375	46 129	47 883
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		26,89	27,48	28,12
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² ·K	0,865	0,147	0,135	0,125
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 wariantie 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 :	44 374,94 zł	SPBT=	26,89 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Strop nad piwnicą				
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	=	159,45	m ²
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz}	=	123,01	m ²
				(pom. nieogrzewane)	dla piwnic:	tz=	5,9	°C
Opis wariantów ulepszenia					Sd=		2928,2	
Przewiduje się ocieplenie stropu od spodu warstwą ocieplającą z wełną mineralną 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=				1,168	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	0,856	4,091	4,386	4,680		
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/a	47,1	9,9	9,2	8,6		
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0026	0,0005	0,0005	0,0005		
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(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		1 637	1 666	1 691		
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		167,40	170,64	173,88		
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		20 592	20 990	21 389		
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		12,58	12,60	12,65		
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,168	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 wariantie 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 :	20 591,87 zł	SPBT=	12,58 lat		

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie		
					Likwidacja luksferów		
Dane:		powierzchnia okien istn.	$A_{ok} =$	17,64 m ²	3	szt	
		powierzchnia okien nowych (kl. schodowa)	$A_{ok} =$	3,60 m ²	3	szt	
			$V_{nom} = \psi =$	28,6 m ³ /h	$V_{obl} = \psi * C_m$		
			$C_r =$	1,0	$C_m =$	1,0	$C_w =$
		(pom. nieogrzewane)	$two =$	6,7 °C			
Opis wariantów ulepszenia							
Usprawnienie obejmuje likwidację istniejących luksferów i wymianę na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U, montaż nawiewników ręcznych w ościeżnicach oraz zamurowanie pozostałej powierzchni po zdemontowanych luksferach.							
Powierzchnia ściany z luksferów do zamurowania: 17,64 - 3,60 = 14,04 m ²							
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	4,545	1,5	1,3	1,1	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,00	0,85	0,85	0,85	
		Cm	1,00	1,00	1,00	1,00	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	26,3	8,7	7,5	6,4	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	3,2	2,7	2,7	2,7	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	29,5	11,4	10,2	9,1	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0018	0,0006	0,0005	0,0004	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,000221	0,00022	0,00022	0,00022	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0020	0,0008	0,0007	0,0007	
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		796	847	898	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		870,00	900,00	1 050,00	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3 132,00	3 240,00	3 780,00	
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		50,00	50,00	50,00	
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		150,00	150,00	150,00	
14	Koszt zamurowania okienek	zł		2 808,00	2 808,00	2 808,00	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		6 090,00	6 198,00	6 738,00	
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		7,652	7,320	7,507	
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/m ²	3 szt			
2.	koszt nawiewnika i montaż	50,00	zł/szt				
3.	zamurowanie otworów po okienkach	200,00	zł/m ²				
4.	powierzchnia do zamurowania	14,04	m ²				
Wybrany wariant :		2	Koszt :	6 198,00 zł	SPBT=	7,32 lat	

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																			
				Wymiana okien - piwnice																			
Dane: powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 3,72 \text{ m}^2$ 9 szt powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 3,72 \text{ m}^2$ 9 szt (piwnice) $V_{nom} = \Psi = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$ (pom. nieogrzewane) $C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$ two = $5,9 \text{ }^\circ\text{C}$																							
Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PVC 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	-	1,20	1,00	1,00	1,00																	
	C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00																	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	6,1	1,8	1,6	1,3																	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	9,7	8,0	8,0	8,0																	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	15,8	9,9	9,6	9,4																	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001																	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,000697	0,00054	0,000536	0,000536																	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0011	0,0007	0,0006	0,0006																	
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		258	269	280																	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		870,00	900,00	1 050,00																	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3 233,62	3 345,12	3 902,64																	
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		3 233,62	3 345,12	3 902,64																	
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		12,518	12,433	13,950																	
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 : 3345,12 zł SPBT= 12,43 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	Likwidacja luksferów poprzez wymianę na okna PCV z nawiewnikami w ościeżnicy na klatce schodowej - 3 szt (1,5 x 0,8 m). Zamurowanie części otworów po zdemontowanych luksferach.	6 198,00	7,32
2	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 9 szt	3 345,12	12,43
3	Ocieplenie stropu piwnic od dołu wełną mineralną metodą natrysku	20 591,87	12,58
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	81 751,45	20,71
5	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy	44 374,94	26,89
<u>Uwaga :</u>			

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

Dane: $Q_{0co} = 265,45$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,596$

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	$\eta_g = 0,77$	$\eta_g = 0,77$
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	$\eta_{tot} = 0,596$	$\eta_{tot} = 0,596$
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}	-	0,596	0,596
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		12087,38
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 - 7 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	0,300	0,040
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h	2200	2200
1	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	660,0	88,0
2	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	2,38	0,32
3	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	394,75	52,63
4	Roczna oszczędność energii	kWh		572
5	Roczna oszczędność energii	GJ		2,06
6	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok}	zł/rok		342,11
7	Cena usprawnienia / wymiana opraw N_u	zł		2 100,00
8	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lata		39,90

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto koszty modernizacji oświetlenia na podstawie 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 :	2 100,00 zł	SPBT=	39,90	lat
-------------------	---	---------	-------------	-------	-------	-----

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

określenie skrótowe	zakres ulepszenia
- Ściany zewnętrzne 1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 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 od dołu wełną mineralną metodą natrysku
- Luksfery	Likwidacja luksferów poprzez wymianę na okna PCV z nawiewnikami w ościeżnicy na klatce schodowej - 3 szt (1,5 x 0,8 m). Zamurowanie części otworów po zdemontowanych luksferach.
- Okna - piwnice	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 9 szt

[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	$Q_{CO} * W_d * W_t$	$O_{płaty}$	Q_{CW}	q_{CW}	$O_{płaty}$	Q	q	$O_{płaty}$	ΔO_r	N
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł
1	101,41	16,81	0,596	1,00	1,00	170,11	9 935,93	78,79	5,89	7 548,53	248,90	22,70	17 484,46	12 087,38	164 871,38
2	137,92	20,64	0,596	1,00	1,00	231,36	12 626,19	78,79	5,89	7 548,53	310,15	26,53	20 174,71	9 397,12	120 496,44
3	234,51	30,69	0,596	1,00	1,00	393,38	19 743,47	78,79	5,89	7 548,53	472,18	36,58	27 292,00	2 279,83	38 744,99
4	251,66	32,11	0,596	1,00	1,00	422,15	21 007,18	78,79	5,89	7 548,53	500,95	38,00	28 555,71	1 016,12	18 153,12
5	252,83	32,26	0,596	1,00	1,00	424,12	21 093,39	78,79	5,89	7 548,53	502,91	38,15	28 641,92	929,91	14 808,00
stan istn.	265,45	33,19	0,596	1,00	1,00	445,29	22 023,30	78,79	5,89	7 548,53	524,08	39,08	29 571,83		8 010,00

- 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	164 871,38	12 087,38	52,51
2	120 496,44	9 397,12	40,82
3	38 744,99	2 279,83	9,90
4	18 153,12	1 016,12	4,41
5	14 808,00	929,91	4,04
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 stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy
- Ocieplenie stropu piwnic od dołu wełną mineralną metodą natrysku
- Likwidacja luksferów poprzez wymianę na okna PCV z nawiewnikami w ościeżnicy na klatce schodowej - 3 szt (1,5 x 0,8 m). Zamurowanie części otworów po zdemontowanych luksferach.
- Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 9 szt

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy i warunki programu RPO:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię wynienie: **52,51** % , 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	310,84	0,032	0,190	0,14	263,00	81 751,45
2	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ekstrudowanym z wykonaniem nowego pokrycia z papy	175,40	0,032	0,147	0,18	253,00	44 374,94
3	Ocieplenie stropu piwnic od dołu wełną mineralną metodą natrysku	123,01	0,034	0,244	0,11	167,40	20 591,87
4	Likwidacja luksferów poprzez wymianę na okna PCV z nawiewnikami w ościeżnicy na klatce schodowej - 3 szt (1,5 x 0,8 m). Zamurowanie części otworów po zdemontowanych luksferach.	3,60	-	1,3	-	1721,67	6 198,00
5	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 9 szt	3,72	-	1,3	-	900,00	3 345,12
oraz następujące prace:							
Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 7 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)							2 100,00
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzory							8 610,00
SUMA:							166 971,38

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. Podmiejskiej 2, 78-520 Złocieniec		
A	Charakterystyka Ogólna				
1	Adres		Złocieniec ul. Podmiejska 2		
2	Rok budowy		1968		
3	Ilość kondygnacji		3		
4	Powierzchnia użytkowa	m ²	331,66		
5	- w tym powierzchnia ogrzewana	m ²	331,66		
6	Kubatura obiektu	m ³	1 804,50		
7	- w tym kubatura ogrzewana	m ³	1 119,42		
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.		1,73
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.		1,73
7	Energia pomocnicza		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej		3,00
C	Obliczeniowa moc cieplna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	33,19	16,81	16,38
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	5,89	5,89	0,00
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	39,08	22,70	16,38
	Planowane oszczędności mocy				41,9%
D	Energia cieplna		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	524,08	248,90	275,17
2	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			52,5%
E	Energia końcowa Q _k		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{kH}	GJ/rok	445,29	170,11	275,17
		kWh/rok	123690	47254	76437
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{kW}	GJ/rok	78,79	78,79	0,00
		kWh/rok	21887	21887	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	0,84	0,84	0,00
		kWh/rok	234	234	0
5	Razem Q _k	GJ/rok	524,92	249,75	275,17
		kWh/rok	145577	69140	76437
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			52,4%
F	Energia pierwotna Q _p		wartość bazowa		wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{pH}	GJ/rok	492,34	189,65	302,69
		kWh/rok	136761	52680	84081
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{pW}	GJ/rok	136,07	136,07	0,00
		kWh/rok	37798	37798	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	628,41	325,72	302,69
		kWh/rok	174559	90479	84081
5	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			48,2%
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	7,22	7,22	0,00
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	0,66	0,09	0,57
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,23	0,23	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	8,12	7,54	0,57
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			7,0%
H	Emisje zanieczyszczeń		wartość bazowa		wartość docelowa
	- w wyniku termomodernizacji				
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8)	MgCO ₂ /rok	39,82	20,87	18,94
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	40,37	20,95	19,42
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			48,1%
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		166 971,38

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 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
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	6	70	420
2	Łazienka (z WC lub bez)	6	50	300
	Razem mieszkania:			720,0
3	Piwnice	1	0,3 wym/h	72,0
4	Klatki schodowe	1	0,3 wym/h	28,6
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V _o [m ³ /h]=	1 008,1
Kubatura wentylowana budynku			m ³	1260
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,8
			V _{nom} = Ψ	1008,1

Załącznik 2
Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
1. Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła
 $\eta_g = 0,77$

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

<u>źródło:</u>	<u>udział:</u>	<u>sprawn.</u>
gaz	67,0%	0,86
węgiel	33,0%	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 grzewczego
 $\eta_{tot} = 0,596$

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	331,66	331,66
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	11 412,5	11 412,5
10	średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,65	0,65
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. $n_{w,tot}$	-	0,521	0,521
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	21 886,6	21 886,6
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	78,79	78,79

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

źródło ciepła: udział: sprawność:

gaz 67,00% 0,50

en. elektryczna 33,00% 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	22	22
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{srd}=(L \cdot V_{cw})/1000$	m ³ /d	1,056	1,056
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{srh}=V_{srd}/18$	m ³ /h	0,059	0,059
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,384	4,384
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	0,362	0,362
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{max}=V_{sr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	25,83	25,83
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	5,89	5,89
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{srd} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	346,896	346,896
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{K,w} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 + Ab$	zł	7 548,53	7 548,53
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	3 823,00	3 823,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	11 371,53	11 371,53
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	32,78	32,78
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	21,76	21,76

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	16,810	101,410
2	20,638	137,920
3	30,689	234,510
4	32,112	251,660
5	32,261	252,830
stan istniejący	33,185	265,450

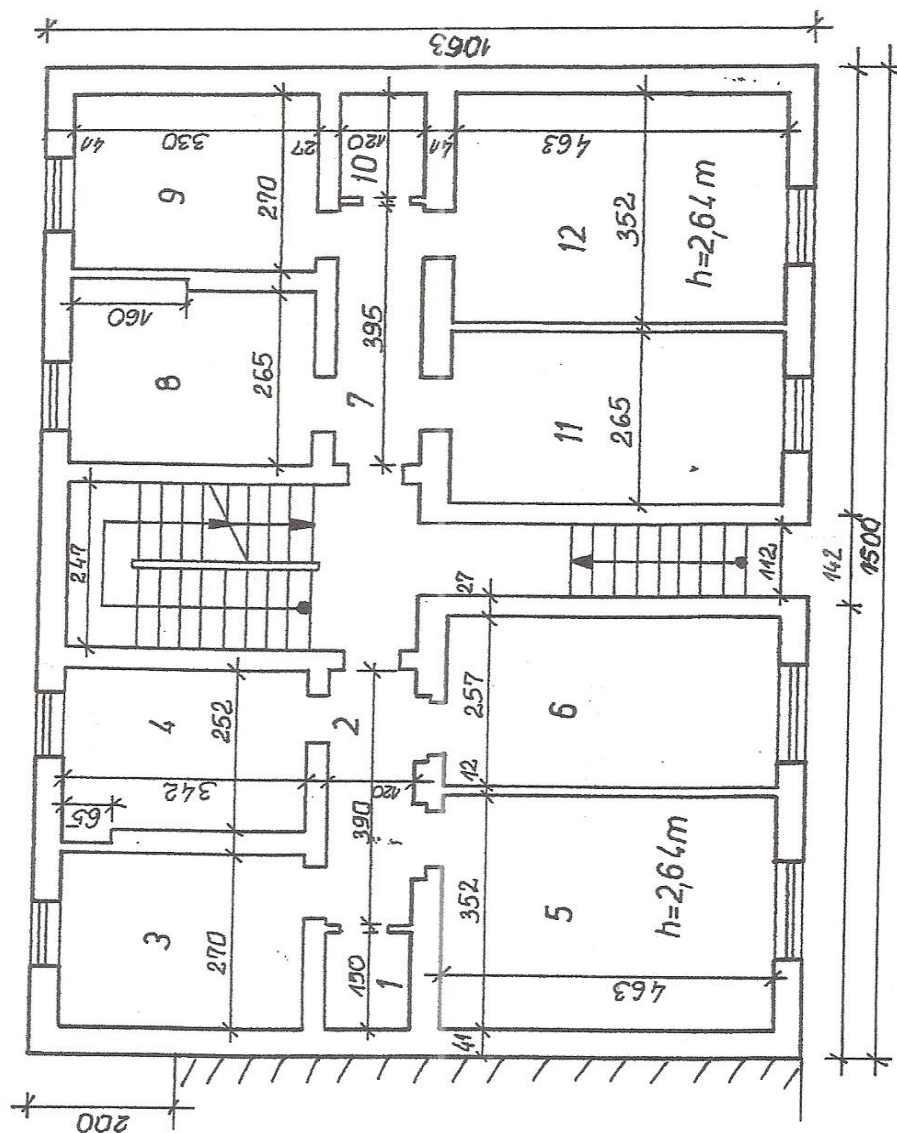
Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 6.7 Pro.

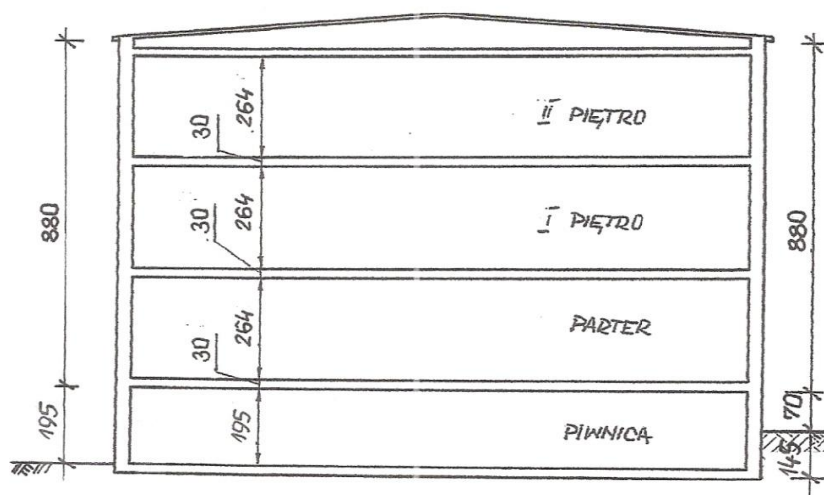
L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	445,29	170,11
2	ciepła woda użytkowa	GJ/rok	78,79	78,79
3	oświetlenie wewn.	GJ/rok	0,00	0,00
4	energia pomocnicza	GJ/rok	0,84	0,84
5	ogółem	GJ/rok	524,08	248,90

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	233,82	233,82	0,84	0,84
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00
razem	233,82	233,82	0,84	0,84
razem w MWh/rok	0,23	0,23		

Szkic budynku



Przekrój budynku



Załącznik 6

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

c.w.		udział %		67,00%		udział %		67,00%	
p.g.	il. urz.: 4	opał:	gaz ziemny	W-2	gaz ziemny	W-2	gaz ziemny	W-2	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący			po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła		52,8	GJ/a	52,8	GJ/a	52,8	GJ/a	
2	Moc cieplna		0,0039	MW	0,0039	MW	0,0039	MW	
3	Wartość opałowa gazu	gr. E	0,0363	GJ/m ³	0,0363	GJ/m ³	0,0363	GJ/m ³	
4	Zużycie gazu		1454	N m ³ /a	1454	N m ³ /a	1454	N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji		11,344	kWh/m ³	11,344	kWh/m ³	11,344	kWh/m ³	
6	Zużycie gazu		16497	kWh/a	16497	kWh/a	16497	kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,09392	zł/kWh	0,09392	zł/kWh	0,09392	zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)		5,40	zł/szt*m-c	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	9,54	zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)		0,03607	zł/kWh	0,03607	zł/kWh	0,03607	zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)		2 144,49	zł/rok	2 144,49	zł/rok	2 144,49	zł/rok	
12	Koszt stały (netto)		717,12	zł/rok	717,12	zł/rok	717,12	zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		2 861,61	zł/rok	2 861,61	zł/rok	2 861,61	zł/rok	
14	VAT	23%	658,17	zł/rok	658,17	zł/rok	658,17	zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		3 519,79	zł/rok	3 519,79	zł/rok	3 519,79	zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		49,97	zł/GJ	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	0,00	zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)		73,50	zł/m-c	73,50	zł/m-c	73,50	zł/m-c	

c.o.		udział %		67,00%		udział %		67,00%	
p.g.	il. urz.: 4	opał:	gaz	W-3	gaz	W-3	gaz	W-3	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący			po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła		298,3	GJ/a	114,0	GJ/a	114,0	GJ/a	
2	Moc cieplna		0,0222	MW	0,0113	MW	0,0113	MW	
3	Wartość opałowa gazu	gr. E	0,0363	GJ/m ³	0,0363	GJ/m ³	0,0363	GJ/m ³	
4	Zużycie gazu		8219	N m ³ /a	3140	N m ³ /a	3140	N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji		11,344	kWh/m ³	11,344	kWh/m ³	11,344	kWh/m ³	
6	Zużycie gazu		93234	kWh/a	35618	kWh/a	35618	kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,09392	zł/kWh	0,09392	zł/kWh	0,09392	zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)		6,28	zł/szt*m-c	6,28	zł/szt*m-c	6,28	zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)		31,37	zł/szt*m-c	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	0,03493	zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)		12 013,17	zł/rok	4 589,40	zł/rok	4 589,40	zł/rok	
12	Koszt stały (netto)		1 807,20	zł/rok	1 807,20	zł/rok	1 807,20	zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		13 820,37	zł/rok	6 396,60	zł/rok	6 396,60	zł/rok	
14	VAT	23%	3 178,69	zł/rok	1 471,22	zł/rok	1 471,22	zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		16 999,06	zł/rok	7 867,82	zł/rok	7 867,82	zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		49,53	zł/GJ	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	0,00	zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)		185,24	zł/m-c	185,24	zł/m-c	185,24	zł/m-c	

Załącznik 6a

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

c.o.		udział %	33,00%	udział %	33,00%
piec	ilość urz.: 2	opał:	węgiel kam.	węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów		stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Zużycie ciepła	146,9 GJ/a	56,1 GJ/a		
2	Moc cieplna	0,0110 MW	0,0055 MW		
3	Wartość opałowa	0,02267 GJ/kg	0,02267 GJ/kg		
4	Zużycie opału	6482 kg/a	2476 kg/a		
5	Cena jednostkowa opału	0,60 zł/kg	0,60 zł/kg		
6	Koszt zmienny	3889,13 zł/rok	1485,77 zł/rok		
7	Koszt stały	1200,00 zł/rok	1200,00 zł/rok		
8	Roczne koszty netto	5089,13 zł/rok	2685,77 zł/rok		
9	VAT 23%	1170,50 zł/rok	617,73 zł/rok		
10	Roczne koszty brutto	6259,63 zł/rok	3303,49 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	246,00 zł/m-c	246,00 zł/m-c		

Załącznik 6b

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

c.w.		udział %	33,00%	udział %	33,00%
term. el.	ilość urz.: 2	źródło energii:	en. elektryczna	en. elektryczna	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów		stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Moc urządzenia elektrycznego	1,00 kW	1,00 kW		
2	Zużycie ciepła	26,00 GJ/a	26,00 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)	4319,82 zł/rok	4319,82 zł/rok		
7	Koszt stały (brutto)	0,00 zł/rok	0,00 zł/rok		
8	Roczne koszty (brutto)	4319,82 zł/rok	4319,82 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	7	60	1	60	420
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:		7				420

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	7	8	1	8	56
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:		7				56

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	351,13	19,70	166,77	9,36	10,34
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	146,94	13,92	56,14	5,32	8,60
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	0,00	0,00	0,00
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	7,46	6,20	7,46	6,20	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				39,82		20,87	18,94
			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 modernizacją (przed realizacją projektu)		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	351,13	19,70	166,77	9,36	10,34
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	146,94	13,92	56,14	5,32	8,60
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	0,00	0,00	0,00
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	8,12	6,75	7,54	6,27	0,48
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				40,37		20,95	19,42
			PROCENT REDUKCJI EMISJI				48,1%

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

