



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.

Obiekt:

*Budynek: użyteczności publicznej
Centrum Usług Społecznych w Resku, ul.
Bohaterów Monte Cassino 9
72-315 Resko*

Inwestor:

*Centrum Usług Społecznych w Resku, 72-315 Resko,
ul. Bohaterów Monte Cassino 10*

Koszalin , listopad 2022 r.

czy olopiet
inert uolek uw.

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej		1.2 Rok budowy 1939
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Centrum Usług Społecznych w Resku, 72-315 Resko, ul. Bohaterów Monte Cassino 10	1.4 Adres budynku	Centrum Usług Społecznych w Resku, ul. Bohaterów Monte Cassino 9 kod: 72-315 miejscowość: Resko powiat: łobeski 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 58-0110 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. Miejscowość: Koszalin		Data wykonania opracowania: 15 listopad 2022 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.	17
9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji	str.	18
10	Załączniki do audytu energetycznego	str.	19

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna murowana	tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej V [m ³]	2 020,01	2 020,01
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	294,47	294,47
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnej w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00%	0,00%
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	16	16
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł gazowy dwuf.	kocioł gazowy dwuf.
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł gazowy dwuf.	kocioł gazowy dwuf.
11.	Współczynnik A/V [l/m]	0,45	0,45
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne 1	1,301	0,182
	Ściany zewnętrzne piwnic nad gruntem	1,396	1,396
	Ściany zewnętrzne piwnic pod gruntem	0,664	0,664
2.	Dach 1	0,220	0,220
	Dach 2	0,220	0,220
	Dach 3	6,667	6,667
	Strop poddasza 1	1,343	0,142
3.	Strop nad piwnicą	0,918	0,918
4.	Podłoga na gruncie 1 w pomieszczeniach ogrzewanych	0,000	0,000
5.	Okna, drzwi balkonowe	0,9 : 1,3	0,9 : 1,3
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	1,1	1,1
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,770	0,770
2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
3.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
4.	Sprawność wykorzystania	1,000	1,000
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	grawitacyjna	grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanady	okna/kanady
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1 153	1 153
4.	Liczba wymian [1/h]	0,90	0,90
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	42,04	25,09
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,62	0,62
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	249,12	93,73
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	345,65	130,05
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11,60	11,60
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 c.w. (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]	235,00	88,42
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	326,06	122,68
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 ⁹⁾ [zł/GJ]	83,48	83,48
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁹⁾ [zł/MW m-c]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ⁹⁾ [zł/m ³]	52,32	52,32
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁹⁾ [zł/MW]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ² m-c]	8,24	3,15
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	21,64	21,64
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	83,48	83,48
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	21,64	21,64
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	60,27
Planowane koszty całkowite [zł]	257 659,18	Premia termomodernizacyjna [zł]	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	17 997,75		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁹⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła ciepła o mocy maksymalnej kW:			0,00
Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁹⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art. 5a ust 2 ustawy			

Cel audytu energetycznego

Audyt energetyczny ma na celu wybór optymalnego wariantu termomodernizacji w budynku

użyteczności publicznej, w miejscowości

Resko

**Centrum Usług Społecznych w
Resku, ul. Bohaterów Monte
Cassino 9**

i sprawdzenie, czy spełnione są wymagania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Audyt ma rozważyć opłacalność docieplenia wszystkich przegród budynku. Docelowo, wszelkie działania mają spowodować zmniejszenie kosztów dostaw ciepła na ogrzewanie i podgrzewanie c.w.u. oraz energii elektrycznej ponoszonych przez użytkowników rozpatrywanego obiektu.

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

grudzień 2021 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Anna Mazurek

Centrum Usług Społecznych w Resku, 72-315 Resko, ul. Bohaterów Monte Cassino 10

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

1. Poprawę efektywności energetycznej obiektu a przede wszystkim zmniejszenie kosztów dostaw ciepła i energii elektrycznej.
2. W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń:
ocieplenie ścian zewnętrznych budynku, ocieplenie stropu pod strychem.

3.5. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2020 r. poz.412).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
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)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.**4.1. Ogólne dane o budynku.**

Nazwa obiektu	budynek: użyteczności publicznej				
Własność budynku	Gmina Resko				
Miejscowość, osiedle	72-315 Resko				
Adres	Centrum Usług Społecznych w Resku, ul. Bohaterów Monte Cassino 9				
Rok budowy	1939		Rok zasiedlenia	1939	
Technologia budynku	tradycyjna murowana				
1	Powierzchnia zabudowana [m ²]	230,05	11	Liczba klatek schodowych	1
2	Kubatura budynku [m ³]	2 073,30	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, szypów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³]	2 020,01	13	Wysokość kondygnacji w świetle (średnia) [m]	2,85
4	Powierzchnia ogrzewana lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	14	Liczba mieszkańców lub użytkowników	16
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m ²]	65,88	15	Liczba lokali mieszkalnych	0
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym (część wspólna) [m ²]	0,00	16	Liczba lokali użytkowych	1
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	0,00	17	Budynek podpiwniczony	tak
8	Powierzchnia ogrzewana pomieszczeń użytkowych (biura, usługi, sklepy, itp.) [m ²]	294,47			
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	360,35			
10	Powierzchnia netto budynku [m ²]	730,38			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynkuTechnologia

Budynek użyteczności publicznej - Centrum Usług Społecznych w Resku to budynek dwupiętrowy z poddaszem nieużytkowym (strych), podpiwniczony, zbudowany jest w technologii tradycyjnej murowanej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: cegła silikatowa pełna gr. 25+12 cm z pustką powietrzną, obustronny tynk cem.-wap.

Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: cegła silikatowa pełna gr. 51 cm, obustronny tynk cem.-wap.

Dach / stropodach

Dach D1 (poddasze ogrzewane): o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną 15 cm, pokryty dachówką cementową.

Dach D2 (kl. schodowa): o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną 15 cm, pokryty dachówką cementową.

Dach D3 (nad strychem nieogrzewanym): o konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką cementową.

Stropy międzykondygnacyjne

Stropy międzykondygnacyjne: stropy drewniane, nad piwnicami - ceramiczny t. Kleina

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: lokal - PCV - Uśr. = 0,9 W/(m2.K); klatka schodowa, strych, piwnice -1,3 W/(m2.K).

Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne: klatka schodowa - PCV - DZ1 - U = 1,1 W/(m2.K).

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych					
L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m2	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m2	U W/(m2.K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	N-S-W-E	313,73	324,05	1,301
	razem:		313,73	324,05	
2	Ściana wewn. 1 (SW1) kl.sch./lokal, strych			207,40	1,790
3	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)		202,57	217,66	1,343
4	Dach D1			62,21	0,220
5	Dach D2			17,00	0,220
6	Dach D3			260,44	6,667
7	Strop wewn. 1 (STRWEW1)			36,33	1,070
8	Strop nad piwnicami (STRNP)			230,06	0,918
9	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr. (SZPI)	N-S-W-E		42,52	1,396
10	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g. (SPG)			84,96	0,664

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	q_{∞} [kW]	42,038
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	$q_{c.w.u.}^{br}$ [kW]	0,622
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	q [kW]	42,660
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_{Ht} [GJ/rok]	249,12
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ/rok]	345,65
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	83,48
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	21,64

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z kotła gazowego dwufunkcyjnego znajdującego się w piwnicy budynku
2.	Parametry pracy instalacji	80/60°C
3.	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, czarne, spawane lub miedziane, prowadzone po wierzchu. Stan grzejników: dobry. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.
4.	Rodzaje grzejników	stalowe płytowe
5.	Oślonienie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	tak
7.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
8.	Modernizacja systemu grzewczego po 1985 roku	wykonano
	zakres modernizacji:	Montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach.

Lp.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1.	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,910
2.	Przesyłanie ciepła	η_d	0,900
3.	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,880
4.	Akumulacja ciepła	η_s	1,000
5.	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_{tot}	0,721
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,000
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,000

4.5. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana w kotłowni gazowej dwufunkcyjnej z zasobnikiem c.w.u.
2.	Piony i ich izolacja	Przewody z rur stalowych. Stan przewodów poziomych - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.
3.	Zbiornik akumulacyjny	tak
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4.6. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku	
Budynek zasilany w ciepło z kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku.	

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj i typ wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1153

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 kotła gazowego dwufunkcyjnego znajdującego się w piwnicy budynku

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 80/60°C

Przewody stalowe, czarne, spawane lub miedziane, prowadzone po wierzchu. Stan grzejników: dobry. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.

Przy wszystkich grzejnikach są zamontowane termostatyczne zawory grzejnikowe. Jako elementy grzejne są grzejniki stalowe płytowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: **42,04 kW.**

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

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowywana w kotle gazowym dwufunkcyjnym z zasobnikiem c.w.u.

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

Max. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: **2,95 kW.**

Sr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: **0,62 kW.**

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy																																			
1	<p>Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K] i oporów R [m²K/W]:</p> <table><thead><tr><th></th><th>U</th><th>R</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td><td>1,301</td><td>0,769</td></tr><tr><td>Dach 1</td><td>0,220</td><td>4,545</td></tr><tr><td>Strop poddasza 1</td><td>1,343</td><td>0,745</td></tr><tr><td>Strop piwnicy</td><td>0,918</td><td>1,089</td></tr></tbody></table>		U	R	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	1,301	0,769	Dach 1	0,220	4,545	Strop poddasza 1	1,343	0,745	Strop piwnicy	0,918	1,089	<p>Przegrody zewnętrzne</p> <p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U_{min} zgodnie z WT 2021</p> <table><thead><tr><th></th><th>U_{min}</th><th>R_{max}</th><th>Czy wymaga docieplenia?</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Dach 1</td><td>0,15</td><td>6,667</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> <p>Uwagi: Przegroda zewnętrzna - Dach 1 nie został rozpatrywany do docieplenia w audycie energetycznym z uwagi na nieopłacalność takiego przedsięwzięcia - duże SPBT. Przegroda zewnętrzna - Strop nad piwnicami - nie został rozpatrywany do docieplenia w audycie energetycznym ze względów technicznych – zbyt niska wysokość.</p>		U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,20	5,000	TAK	Dach 1	0,15	6,667	TAK	Strop poddasza 1	0,15	6,667	TAK	Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK
	U	R																																			
Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	1,301	0,769																																			
Dach 1	0,220	4,545																																			
Strop poddasza 1	1,343	0,745																																			
Strop piwnicy	0,918	1,089																																			
	U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?																																		
Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,20	5,000	TAK																																		
Dach 1	0,15	6,667	TAK																																		
Strop poddasza 1	0,15	6,667	TAK																																		
Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK																																		
2	<p>Okna podwójnie szklone: lokal - PCV - $U_{sr.} = 0,9$ W/(m².K); klatka schodowa, strych, piwnice - 1,3 W/(m².K). Drzwi zewnętrzne: klatka schodowa - PCV - DZ1 - $U = 1,1$ W/(m².K).</p>	<p>Okna i drzwi</p> <p>Nie rozpatruje się modernizacji.</p>																																			
3	<p>Wentylacja pomieszczeń realizowana w większości pomieszczeń jako wentylacja grawitacyjna. W pomieszczeniach kuchni i stołówki znajdują się wentylatory wywiewne ściennie o niskich sprawnościach.</p>	<p>Wentylacja</p> <p>Nie rozpatruje się modernizacji.</p>																																			
4	<p>C.w.u. przygotowywana w kotle gazowym dwufunkcyjnym z System nie jest wyposażony w wodomierz indywidualny dla c.w.u. Przewody z rur stalowych. Stan przewodów poziomów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.</p>	<p>System zaopatrzenia w c.w.u.</p> <p>Nie rozpatruje się modernizacji.</p>																																			
5	<p>Instalacja c.o. typu tradycyjnego o wysokiej sprawności Przy wszystkich grzejnikach są zamontowane termostatyczne zawory grzejnikowe. Jako elementy grzejne są grzejniki stalowe płytowe. Przewody stalowe, czarne, spawane lub miedziane, prowadzone po wierzchu. Stan grzejników: dobry. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.</p>	<p>System grzewczy</p> <p>Nie rozpatruje się modernizacji.</p>																																			

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
2	j.w. lecz przez strop pod strychem	Ocieplenie stropu pod strychem
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 stropu pod strychem wełną mineralną od góry
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	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych	3623,7	3623,7	dzień K a
O_{0m} , O_{0n}	0,00	0,00	zł/(MWmc)
O_{0z} , O_{0z}	83,48	83,48	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	21,64	21,64	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: **Resko** Strefa klim.: **I**
Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła		Przegroda		
		Ściany zewnętrzne 1				
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A =	324,05	m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz} =	313,73	m ²
				t _z =	-16,0	°C
				t _w =	20,0	°C
				S _d =	3623,7	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,038$ W/m·K.						
Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U ₀ =		1,301	W/m ² ·K	w stanie istniejącym		
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g =	m		0,16	0,18	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		4,211	4,737	5,263
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,769	4,979	5,505	6,032
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q_{0U}, Q_{1U} $= 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_0$	GJ/a	131,99	20,38	18,43	16,82
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_0$	MW	0,0152	0,0023	0,0021	0,0019
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{0U} - Q_{0z} - Q_{1U} - Q_{1z}) + 12(q_{0U} - q_{0m} - q_{1U} - q_{1m}) + 12(A_{b0} - A_{b1})$	zł/a		9 317,44	9 480,05	9 614,28
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		523,10	528,10	538,10
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		164 113,49	165 682,14	168 819,44
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		17,614	17,477	17,559
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,301	0,201	0,182	0,166
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie: kosztorysu ofertowego.						
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.						
Uwagi:						
w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantach 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody spełniającą wymogi WT 2021						
Wybrany wariant :		2	Koszt	165 682,14 zł	SPBT =	17,477 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła		Przegroda		
		Strop pod strychem 1 (STRNOK1)				
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A =	217,66	m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz} =	202,57	m ²
		pom. nieogrzewane		tz =	-10,6	°C
		strych		tw =	20,0	°C
		lokal		Sd =	3623,7	
Opis wariantów ulepszenia						
<p>Przewiduje się ocieplenie stropu pod strychem warstwą płyt z wełny mineralnej (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)</p> <p>o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.</p> <p>Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.</p>						
U ₀ =		1,343	W/m ² K	w stanie istniejącym		
Lp.	Opis	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	m ² K/W		5,714	6,286	6,857
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,745	6,459	7,030	7,602
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_0$	GJ/a	91,5210	10,5508	9,6933	8,9646
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A/(t _{w0} - t _{z0}) · U ₀	MW	0,0089	0,0010	0,0009	0,0009
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{ro} = (Q ₀ ·O _{0z} - Q ₁ ·O _{1z}) + 12(q _{0U} ·O _{0m} - q _{1U} ·O _{1m}) + 12(Ab ₀ - Ab ₁)	zł/a		6 759	6 831	6 891
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		310,45	312,95	315,95
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		62 887,62	63 394,04	64 001,75
9	SPBT = N _U /ΔO _{ro}	lata		9,304	9,281	9,287
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,343	0,155	0,142	0,132
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie: kosztorysu ofertowego . Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. <u>Uwagi:</u> W wariantcie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody spełniającą wymogi WT 2021						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	63 394,04 zł	SPBT =	9,281 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	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry	63 394,04	9,281
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	165 682,14	17,477
<u>Uwaga :</u>			

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

Dane: $Q_{oco} = 249,12$ GJ/a $w_{to} = 1$ $w_{do} = 1$ $\eta_o = 0,721$

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	kocioł gazowy dwuf.	kocioł gazowy dwuf.
2	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g = 0,910$	$\eta_g = 0,910$
3	sprawność przesyłu ciepła	$\eta_d = 0,900$	$\eta_d = 0,900$
4	sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e = 0,880$	$\eta_e = 0,880$
5	sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s = 1,000$	$\eta_s = 1,000$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_o = 0,721$	$\eta_i = 0,721$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,000$	$w_t = 1,000$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,000$	$w_d = 1,000$

sprawność wytwarzania ciepła:

źródło ciepła:	udział:	sprawność:	wsp. n.n.e.p.
kocioł gazowy	100,00%	0,91	1,10
Razem: 100,00%		0,91	1,100

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,721	0,721
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_{roo}	zł/a		17 997,75
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		0,00
6	SPBT	lata		0,000

Przyjęto koszty modernizacji instalacji c.o. na podstawie: kosztorysu ofertowego.

		szt.	cena	koszt
1	Koszty kwalifikowane zgodnie z zakresem j.w.			0,00
razem:				0,00

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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 ("lekką moką") wraz z robotami towarzyszącymi
- Strop pod strychem 1	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry

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.			Oszczędność	Koszt
	Q_{co}	q_{co}	η_{tot}	W_t	W_d	$Q_{co} \cdot W_d \cdot W_t$ $/ \eta_{tot}$	$O_{płaty}$ O_{rco}	Q_{cw}	q_{cw}	$O_{płaty}$ O_{rcw}	Q	q	$O_{płaty}$ O_r	ΔO_r	N
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł
1	93,73	25,09	0,721	1,00	1,00	130,05	11 115,72	11,60	0,62	1 228,29	141,65	25,72	12 344,01	17 997,75	257 659,18
2	181,17	34,88	0,721	1,00	1,00	251,37	21 243,29	11,60	0,62	1 228,29	262,98	35,50	22 471,58	7 870,18	91 977,04
stan istn.	249,12	42,04	0,721	1,00	1,00	345,65	29 113,47	11,60	0,62	1 228,29	357,26	42,66	30 341,76		29 583,00

wartość
= wartość

 - 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 ΔO_r [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$ [%]
1	2	3	4
1	257 659,18	17 997,75	60,35
2	91 977,04	7 870,18	26,39

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:

- 1 Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
- 2 Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry

8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w pkt. 7.4.4. , należy wykonać następujące ulepszenia (wariant nr 1):

l.p.	zakres ulepszeń	ilość	lambda	U _f	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	313,73	0,038	0,182	0,18	528,10	165 682,14
2	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry	202,57	0,035	0,142	0,22	312,95	63 394,04
oraz następujące prace:							
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej.							28 583,00
SUMA:							257 659,18

Uwagi:

Wszystkie ww. koszty brutto z VAT.

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

Ocieplenie przegród podlegających termomodernizacji należy wykonać zgodnie z instrukcją systemu opisaną w projekcie technicznym.

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

8.2. Wnioski dotyczące termomodernizacji budynku.

Rozpatrywany w audycie energetycznym budynek nie spełnia obowiązujących warunków technicznych na rok 2021 (WT2021). Z uwagi na to przewidziano w nim wszystkie możliwe przedsięwzięcia termomodernizacyjne, które spowodują oszczędność zużywanego ciepła na ogrzewanie.

9. Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji

Lp	Dane Obiektów	Jedno- stka	Centrum Usług Społecznych w Resku, 72-315 Resko, ul. Bohaterów Monte Cassino 10		
A Charakterystyka Ogólna					
1	Adres		Resko Centrum Usług Społecznych w Resku, ul. Bohaterów Monte Cassino 9		
2	Rok budowy		1939		
3	Ilość kondygnacji		3		
4	Powierzchnia użytkowa	m ²	294,47		
5	Powierzchnia ogrzewana	m ²	360,35		
6	Kubatura obiektu	m ³	2 073,30		
7	Kubatura ogrzewana	m ³	2 020,01		
B Charakterystyka Źródła Ciepła			rodzaj nośnika energii wsp. n.n.e.p.		
1	Rodzaj źródła - obecnie		kocioł gazowy dwuf.		1,100
2	Rodzaj paliwa obecnie		100,00% gaz ziemny		
3	Rodzaj źródła - po modernizacji		kocioł gazowy dwuf.		1,100
4	Rodzaj paliwa po modernizacji		100,00% gaz ziemny		
5	Ciepła woda użytkowa obecnie		C.w.u. przygotowywana w kotł gazowym dwufunkcyjnym z zasobnikiem c.w.u.		1,100
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		C.w.u. przygotowywana w kotł gazowym dwufunkcyjnym z zasobnikiem c.w.u.		1,100
			100,00% gaz ziemny		
7	Energia pomocnicza obecnie		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej		3,000
8	Energia pomocnicza po modernizacji		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej		3,000
			100,00% energia el. z sieci elektroen.		
C Obliczeniowa moc cieplna			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	42,04	25,09	16,94
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	0,62	0,62	0,00
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	42,66	25,72	16,94
	Planowane oszczędności mocy	%			39,72%
D Energia cieplna			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	357,26	141,65	215,60
2	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			60,35%
E Energia końcowa Q _k			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{KH}	GJ/rok	345,65	130,05	215,60
		kWh/rok	96 015,10	36 125,14	59 889,96
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{KW}	GJ/rok	11,60	11,60	0,00
		kWh/rok	3 223,35	3 223,35	0,00
3	Energia pomocnicza - E _{elpomco, wewn}	GJ/rok	0,91	0,91	0,00
		kWh/rok	254,05	254,05	0,00
4	Energia pomocnicza - E _{elpomcw}	GJ/rok	0,53	0,53	0,00
		kWh/rok	147,02	147,02	0,00
5	Razem Q _k	GJ/rok	358,17	142,57	215,60
		kWh/rok	99 492,50	39 602,54	59 889,96
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			60,20%
F Energia pierwotna Q _p			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{pH}	GJ/rok	382,96	145,80	237,16
		kWh/rok	106 378,75	40 499,79	65 878,95
		GJ/rok	14,35	14,35	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{pW}	kWh/rok	3 986,76	3 986,76	0,00
		GJ/rok	397,32	160,15	237,16
3	Razem Q _p	kWh/rok	110 365,50	44 486,55	65 878,95
4	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			59,69%
G Energia elektryczna			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,40	0,40	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	0,40	0,40	0,00
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			0,00%
H Emisje zanieczyszczeń			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
- w wyniku termomodernizacji i modernizacji oświetlenia wewn.					
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 7)	MgCO ₂ /rok	22,11	8,97	13,14
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%			59,44%
I OZE			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dodatkowa ilość energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE)	MWh/rok	0,0000	0,0000	0,0000
2	Dodatkowa ilość energii cieplnej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE)	MWh/rok	0,0000	0,0000	0,0000
3	Dodatkowa ilość energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE)	MWh/rok	0,0000	0,0000	0,0000
J Koszty wytwarzania energii cieplnej			wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Paliwo	zł/rok	30 341,76	12 344,01	17 997,75
2	Inne koszty (energia elektryczna, płace, konserwacje)	zł/rok	268,76	268,76	0,00
3	Razem	zł/rok	30 610,52	12 612,77	17 997,75
4	Redukcja kosztów - Efekt ekonomiczny	%			58,8%
K Koszty modernizacji (brutto z VAT)			257 659,18		
L Jednostkowy koszt osiągnięcia efektu ekologicznego			zł/(GJ/rok)	1 086,42	
Ł SPBT - prosty czas zwrotu nakładów			lat	14,32	

→ A.5

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU ENERGETYCZNEGO

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 poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC oraz obliczenie energii elektrycznej pomocniczej.
Załącznik 5	Szkic budynku
Załącznik 6	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. i c.w.u. (gaz ziemny).
Załącznik 7	Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji oraz modernizacji oświetlenia wewnętrznego
Załącznik 8	Zdjęcia budynku
Załącznik 9	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu optymalnego

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	Piwnice	1	0,3 wym/h	96,7
2	Klatka schodowa	1	0,3 wym/h	54,7
3	Strych	1	0,5 wym/h	162,1
4	Biura	1	1 wym/h	839,2
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V_o [m ³ /h]=	1 152,7
Kubatura wentylowana budynku			m ³	1 280,8
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,9
			$V_{nom} = \Psi$	1 152,7

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Sprawność wytwarzania ciepła

nośnik	udział	sprawn.	wsp. n.n.e.p.
gaz ziemny	100,0%	0,91	1,1
	100,0%		1,100

$\eta_g = 0,910$

Ciepło dostarczane z kotła gazowego dwufunkcyjnego znajdującego się w piwnicy budynku

2. Sprawność przesyłu ciepła

$\eta_d = 0,900$

Ogrzewania centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej

3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_e = 0,880$

Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem P-2K

4. Sprawność akumulacji ciepła

$\eta_s = 1,000$

Brak zasobnika buforowego

5. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia

$w_t = 1,000$

6. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

$w_d = 1,000$

7. Sprawność całkowita systemu grzewczego

$\eta_o = 0,721$

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	Uwagi
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)	0,35	0,35	
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_i	m ²	360,35	360,35	
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	-	0,70	0,70	
8	Czas użytkowania t_R	dość	365	365	
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd}=V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\Phi_{cw} - \Phi_0) \cdot k_t \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	1 687,7	1 687,7	
10	sprawność wytwarzania ciepła η_{gw}	-	0,770	0,770	kocioł gazowy dwuf. + zasobnik
11	sprawność przesyłu ciepłej wody η_{dw}	-	0,800	0,800	
12	sprawność akumulacji η_{aw}	-	0,850	0,850	
13	sprawność sezonowa wykorzystania η_{ew}	-	1,000	1,000	
14	sprawność całkowita η_{ow}, η_{iw}	-	0,524	0,524	
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	3 223,4	3 223,4	
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	11,60	11,60	

sprawności wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$ - dla poszczególnych źródeł ciepła - przed:

nośnik	udział	sprawność	wsp. n.n.e.p.	źródło ciepła
gaz ziemny	100,00%	0,770	1,100	kocioł gazowy dwuf.
	100,00%	0,770	1,100	

sprawności wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$ - dla poszczególnych źródeł ciepła - po:

nośnik	udział	sprawność	wsp. n.n.e.p.	źródło ciepła
gaz ziemny	100,00%	0,770	1,100	kocioł gazowy dwuf.
	100,00%	0,770	1,100	

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	7,00	7,00
2	Jednostki odniesienia - liczba osób L	os	16	16
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{srd}=(L \cdot V_{cw})/1000$	m ³ /d	0,112	0,112
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{srh}=V_{srd}/18$	m ³ /h	0,006	0,006
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,738	4,738
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_t \cdot n_{w,100} / 10^6$	GJ/m ³	0,360	0,360
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{max}=V_{srh} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	2,95	2,95
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	0,62	0,62
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{srd} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	28,62	28,62
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{K,w} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 \cdot Ab$	zł	1 228,29	1 228,29
12	Cena wody zimnej (brutto ze ściekami) W_z	zł/m ³	9,41	9,41
13	Koszt wody zimnej (brutto ze ściekami) $O_{rzw}=V_{cw} \cdot W_z$	zł	269,00	269,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	1 497,29	1 497,29
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	52,32	52,32
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	42,92	42,92

norma w l/os*d		ilość osób:	
l.m.	l.u.	l.m.	l.u.
0	7	0	16

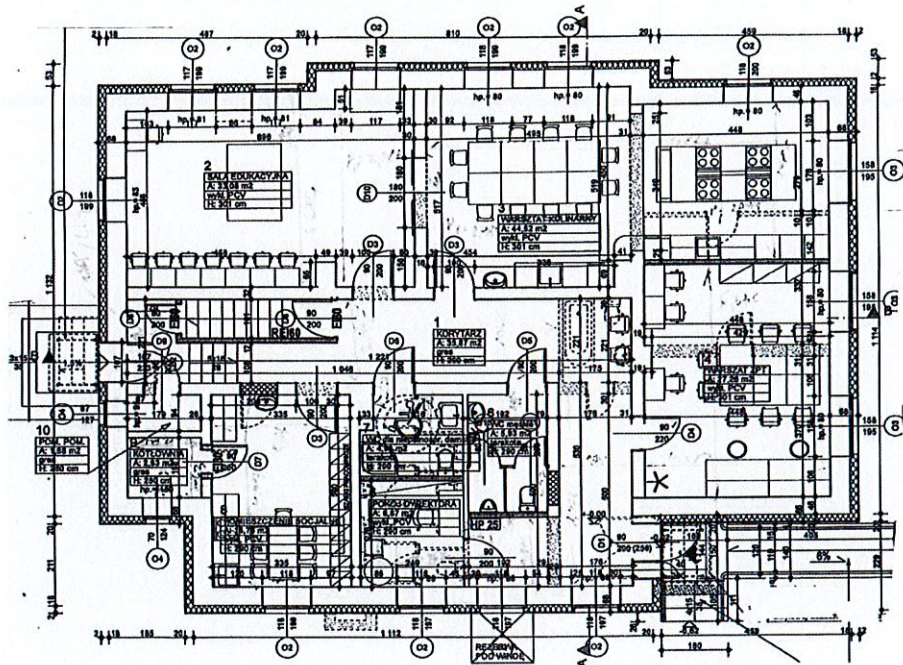
Załącznik 4

Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC oraz obliczenie energii elektrycznej pomocniczej.

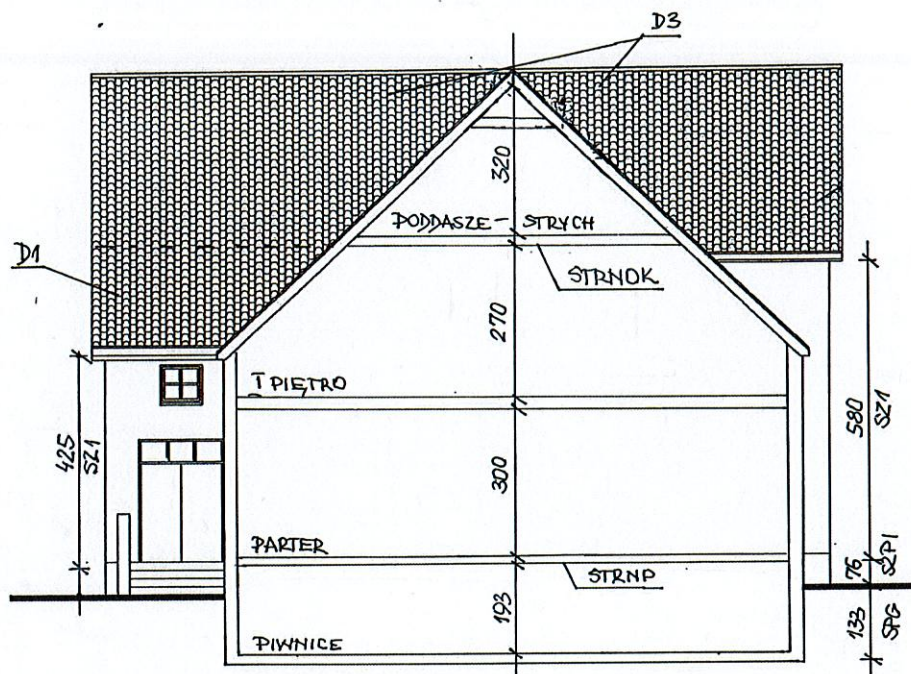
Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/rok]
1	25,094	93,730
2	34,875	181,170
stan istniejący	42,038	249,120

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	254,05	254,05	0,91	0,91
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	147,02	147,02	0,53	0,53
razem	401,07	401,07	1,44	1,44
razem w MWh/rok	0,40	0,40		

Szkic budynku



Przekrój budynku



Załącznik 6

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

c.o.+c.w.u.		przed	po	kocioł gazowy dwuf.		udział %		100,00%	udział %		100,00%
il. urz.:		1	1			opał:	gaz ziemny	ZLm-2(11)	gaz ziemny	ZLm-2(11)	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów						stan istniejący		po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła						357,26	GJ/a	141,65	GJ/a	
2	Moc cieplna						0,0420	MW	0,0251	MW	
3	Wartość opałowa gazu					podgr. Ls	0,022383	GJ/m ³	0,022383	GJ/m ³	
4	Zużycie gazu						15961	N m ³ /a	6329	N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji						6,218	kWh/m3	6,218	kWh/m3	
6	Zużycie gazu						99238	kWh/a	39348	kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)						0,20117	zł/kWh	0,20117	zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)						5,21	zł/szt*m-c	5,21	zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)						12,38	zł/szt*m-c	12,38	zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)						0,04315	zł/kWh	0,04315	zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)						24 245,94	zł/rok	9 613,62	zł/rok	
12	Koszt stały (netto)						211,08	zł/rok	211,08	zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)						24 457,02	zł/rok	9 824,70	zł/rok	
14	VAT					0%	0,00	zł/rok	0,00	zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)						24 457,02	zł/rok	9 824,70	zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)						83,48	zł/GJ	83,48	zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)						0,00	zł/MW/m-c	0,00	zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)						21,64	zł/m-c	21,64	zł/m-c	

Załącznik 7

Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji oraz modernizacji oświetlenia wewnętrznego							
Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Okres eksploatacji - stan po modernizacji		
			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)	1,10	77,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,10	55,420	357,26	21,78	141,65	8,64	13,14
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	1,10	63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,10	94,750	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,10	104,270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jak) -		0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,30	95,050	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	93,540		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)	3,00	0,8315	0,40	0,33	0,40	0,33	0,00
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				22,11		8,97	13,14
					PROCENT REDUKCJI EMISJI		59,44%

Uwagi:

Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w tabeli obliczono w oparciu o wskaźnik emisji CO₂ dla Krajowego Systemu elektroenergetycznego opublikowany przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBE) - 0,8315 Mg CO₂/MWh.

red emm

ZDJĘCIA BUDYNKU

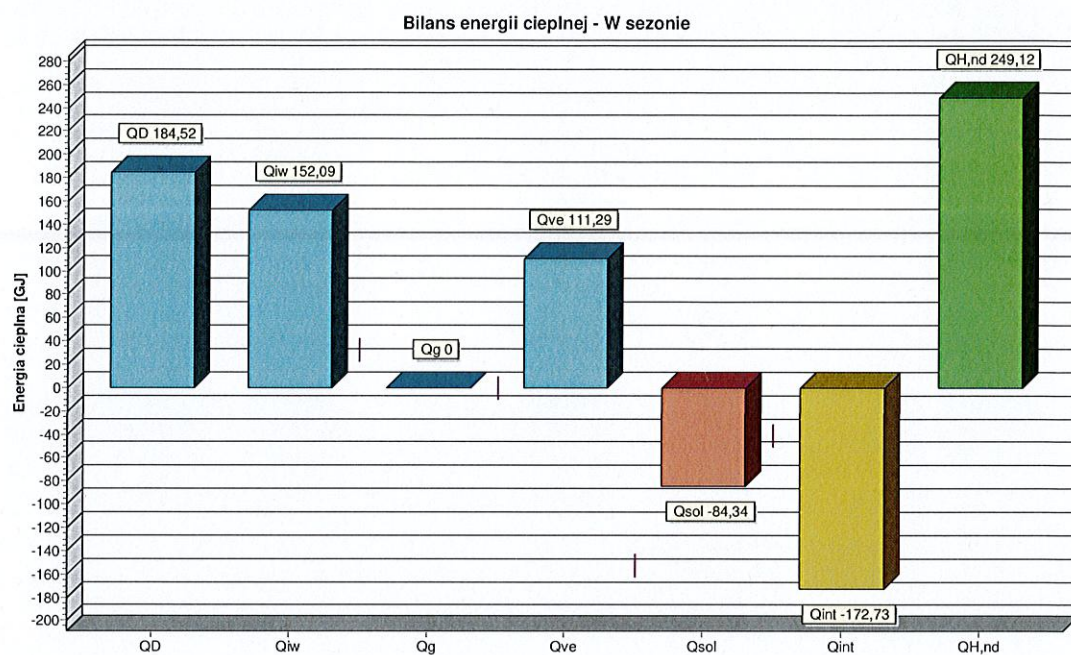


Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek użyteczności publicznej - CUS	
	Stan przed termomodernizacją	
Miejscowość:	72-315 Resko	
Adres:	ul. Bohaterów Monte Cassino 9	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\Rol\Documents\Audytor 6.9 Pro Pol\R	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Resko	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	360,4	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1021,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	31766	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	10719	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	42038	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	42038	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	116,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	41,2	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	200,2	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	893,9	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C





















Wyniki - Ogólne

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Resko	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	893,9	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	249,12	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	69200	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	360,35	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1021,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	691,3	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	192,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	243,9	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	67,7	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C


























Bil	Miesiąc	Tem, m	QD	Qiw	Qg	Qve	ηH, gn	Qsol	Qint	QH,nd
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	-1,2	28,83	21,35	0,00	17,00	0,989	2,38	14,67	50,33
■	Luty	-0,7	25,43	18,92	0,00	16,60	0,986	3,20	13,25	44,72
■	Marzec	5,9	19,20	15,32	0,00	11,31	0,941	6,04	14,67	26,34
■	Kwiecień	7,0	17,13	13,84	0,00	10,43	0,892	9,07	14,20	20,65
■	Maj	12,1	10,79	9,87	0,00	6,34	0,757	11,84	14,67	6,92
■	Czerwiec	15,1	6,50	6,98	0,00	3,94	0,570	12,66	14,20	2,11
■	Lipiec	17,1	4,01	5,43	0,00	2,34	0,404	12,84	14,67	0,65
■	Sierpień	16,4	4,96	5,99	0,00	2,90	0,501	10,50	14,67	1,25
■	Wrzesień	13,1	9,13	8,54	0,00	5,54	0,784	6,91	14,20	6,65
■	Październik	10,5	12,96	11,11	0,00	7,62	0,900	4,61	14,67	14,34
■	Listopad	4,3	20,68	15,95	0,00	12,59	0,973	2,45	14,20	33,02
■	Grudzień	1,7	24,90	18,80	0,00	14,68	0,984	1,83	14,67	42,13
	W sezonie	8,5	184,52	152,09	0,00	111,29	0,773	84,34	172,73	249,12















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 D1	Dach nad cz. użytkową					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 DACHÓW_CEM	0,0100	Dachówka cementowa.	1,000	1900	0,840	0,010
 MEMBR	0,0020	Membrana dachowa ISOVER – wysokoparoprze	0,220	910	1,800	0,009
 TOPROCK150	0,1500	Wielkowymiarowa płyta z wełny mineralnej	0,035	40	1,030	4,286
 DESKI	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						4,540
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,220
 D2	Dach nad kl. schod.					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 DACHÓW_CEM	0,0100	Dachówka cementowa.	1,000	1900	0,840	0,010
 MEMBR	0,0020	Membrana dachowa ISOVER – wysokoparoprze	0,220	910	1,800	0,009
 TOPROCK150	0,1500	Wielkowymiarowa płyta z wełny mineralnej	0,035	40	1,030	4,286
 DESKI	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						4,540
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,220
 D3	Dach nad strychem					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 DACHÓW_CEM	0,0100	Dachówka cementowa.	1,000	1900	0,840	0,010
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,150
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						6,667
 PNG1	Podłoga w piwnicy					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SPG						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,74 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 1,96 m						
 BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
 GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,662
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,376

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 SPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 54,5 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PNG1						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,96 m						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-SILP	0,5100	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,510
 PAPA-L	0,0050	Papa na lepiku	0,180	1000	1,460	0,028
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						0,933
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,507
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,664
 STRNOK1	Strop pod nieogrz. poddaszem 27,2 cm					
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
 WAR.POW	0,0500	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
 GLINA	0,1500	Gлина.	0,850	1800	0,840	0,176
 SOSNA-WZDŁ	0,0320	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,107
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,745
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,343
 STRNP	Strop nad piwnicą					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
 GLADZ-CEM	0,0300	Gładź cementowa	1,000	2000	0,840	0,030
 TROCINY	0,0200	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	0,222
 STR-KL	0,2500	Strop Kleina ceramiczny na dwuteownikach		1800	0,800	0,390
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,090
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,918
 STRWEW1	Strop ciepło do dołu 27,2 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
 WAR.POW	0,0500	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,210
 GLINA	0,1500	Gлина.	0,850	1800	0,840	0,176
 SOSNA-WZDŁ	0,0320	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,107
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,935

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,070
 SW1	Ściana wewnętrzna 29,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
 CEGŁA-SILP	0,2500	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,250
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,559
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,790
 SZ1	Ściana zewnętrzna 46,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
 CEGŁA-SILP	0,2500	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,250
 WAR.POW	0,0500	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
 CEGŁA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,769
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,301
 SZPI	Ściana zewnętrzna 54,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-SILP	0,5100	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,510
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,717
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,396

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek użyteczności publicznej - CUS	
	Stan po termomodernizacji - w1	
Miejscowość:	72-315 Resko	
Adres:	ul. Bohaterów Monte Cassino 9	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\Rol\Documents\Audytor 6.9 Pro Pol\R	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Resko	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m³·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	360,4	m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1021,5	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	14822	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_v :	10719	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	25094	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	25094	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	69,6	W/m²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,v}$:	24,6	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	200,2	m³/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m³/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m³/h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m³/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m³/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m³/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	893,9	m³/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C

Wyniki - Ogólne

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Resko	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	893,9	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	93,73	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	26037	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	360,35	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1021,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	260,1	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	72,3	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	91,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	25,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C