

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1972
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Pisz ul Gizewjusza 5 12-200 Pisz PESEL:	1.4 Adres budynku Liski 22 12-200 Pisz piski WARMIŃSKO-MAZURSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p style="text-align: center;">Usługi Budowlane Janusz Ejsmont ul. Daszyńskiego 7/8 11-500 Giżycko 790286668</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
<p style="text-align: center;">Janusz Ejsmont Daszyńskiego 7/8 11-500 Giżycko autoryzacja audytora KAPE nr 104, PESEL 60050700039</p>			<p style="text-align: center;">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Liski		Data wykonania opracowania	27 listopad 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1740,51	1740,51
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	580,17	580,17
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	580,17	580,17
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	120,00	120,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,52	0,52
2.1.12.	Dane charakteryzujące budynek Budynek szkoły z częścią mieszkalną o dwóch kondygnacjach nadziemnych z podpiwniczeniem w części mieszkalnej. Zbudowany w technologii tradycyjnej. Układ ścian nośnych podłużny. Ściany murowane z cegły kratówki, silikatowej, gazobetonu. Stropy prefabrykowane DZ 3, stropodach wentylowany. Stolarka okienna, drzwiowa PCV. Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni na pelet.		Budynek poddany termomodernizacji : zmiana źródła zasilania –gruntowa pompa ciepła, modernizacja instalacji co, montaż fotowoltaiki z magazynem energii. Modernizacja oświetlenia
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,26; 1,40; 0,26	0,26; 1,40; 0,26
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,27	0,27
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,10	1,10
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,98	0,98
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70	1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	2,60; 2,60
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,49	1,49
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,700	3,500
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930

2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1674,65	1674,65
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,96	0,96
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	48,41	48,41
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	7,68	7,68
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	172,87	172,87
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	356,37	65,72
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	32,49	32,49
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	82,77	82,77
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	170,62	31,46
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	91,65	66,92

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	85,83	59,73
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	79,02	79,02
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	5,26	0,92
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	500,00	200,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	186,88	47,02
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	74,77	38,89
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	74,84	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	292,12	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,98	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	0,28	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	30261,65	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	40,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		752296,30	918380,00
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		280000,00	344400,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	27,27	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	391461,80	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		

2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)***} [zł]	75229,63
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	TAK – pkt 3
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów łącznych przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form

audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADia-TERMOCAD 11.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi: 0,00 zł
4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora: 1400000,00 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

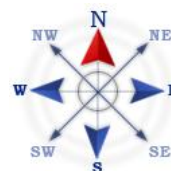
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2488,49 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1740,51 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	580,17 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	43,91 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,52 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	374,00 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	120,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się u Inwestora

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,26; 1,40; 0,26	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,27	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,10	W/(m ² ·K)
Okna	1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70; 1,70	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,49	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,98	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	85,83 zł/GJ	59,73 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	500,00 zł/m-c	200,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	308,36 zł/GJ	308,36 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kotłownia na pelet

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – drewno, pellet	1,51zł	100%	0,018 GJ/kg	85,83zł	85,83
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kotłownia na pelet 100%					
Wytwarzanie	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW				$\eta_{H,g} = 0,700$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej				$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw				$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,485
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
Podgrzewacz cwu 100%					
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy				$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym				$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---				$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej				$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$					0,792
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)					--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji					
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna				
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne				
Strumień powietrza wentylacyjnego	1674,65				
Krotność wymian powietrza	0,96				

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Oświetlenie w budynku starego typu energochłonne, za małe doświetlenie pomieszczeń szkolnych. Projekt obejmuje remont instalacji oświetleniowej z pracami towarzyszącymi z dostosowaniem oświetlenia i instalacji elektrycznej do aktualnych warunków technicznych i norm.

Źródło światła	Oświetlenie szkoły
Metoda obliczeń	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	5686,00[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	580,17[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	9,80[W/m ²]

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Stropodach	Przegroda docieplona w poprzednim okresie
ściana podłużna	Przegroda docieplona w poprzednim okresie
ściana szczytowa	Przegroda docieplona w poprzednim okresie
Strop wewnętrzny	Stan dobry
Podłoga na gruncie	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 5	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 7	Stan dobry
Drzwi zewnętrzne D2 Drzwi zewnętrzne do budynku	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 6	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 3	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 4	Stan dobry
Drzwi zewnętrzne D1 Drzwi zewnętrzne do budynku	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 2	Stan dobry
Okno zewnętrzne Okno PCV 1	Stan dobry
System grzewczy	Źródłem ciepła dla budynku jest kotłownia lokalna na pelet usytuowana w podpiwniczeniu budynku. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania w dostatecznym stanie technicznym. Parametry pracy instalacji 90/70 0C. Przewody w instalacji stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Grzejniki bez zaworów termostatycznych. Projekt obejmuje zmianę technologii kotłowni oraz modernizację istniejącej instalacji co. Jako nowe źródło ciepła projektuje się gruntową pompą ciepła. Kocioł na pelet pozostaje w rezerwie.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródłem ciepła instalacji c.w.u. jest przepływowy podgrzewacz cwu Pow LCD Multi. Instalacja cwu w dobrym stanie technicznym.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy. Stan dobry. Przegląd nie rozpatrywana w dalszej części audytu

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji. Przegląd nie rozpatrywana w dalszej części audytu

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	849,68
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,59
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	32,49
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	7,68

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	85,83	59,73
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	500,00	200,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	172,87	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0484	
Sprawność systemu grzewczego		0,485	2,578
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	30261,65
Koszt modernizacji	[zł]	---	782280,00
SPBT	[lat]	---	25,85

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,500
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,578

*) - przyjmuje się z tab 2-3 znajdujących się w części 2.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż gruntowej pompy	246000,00
Przyłącze dolnego źródła ciepła do pompy ciepła w budynku	369000,00
Wymiana grzejników wraz z zaworami termostatycznymi	147600,00
Armatura regulacyjna i odcinająca	9840,00
Regulacja instalacji co	9840,00
Suma:	782280,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Projektowana modernizacja systemu grzewczego poprzez montaż pompy ciepła z kolektorem pionowym. Zaprojektowano kaskadę pomp, ustawione wewnątrz budynku w pomieszczeniu kotłowni. Zadaniem pompy będzie przygotowanie wystarczającej ilości ciepła na potrzeby ogrzania budynku. Pompa będzie pobierać ciepło z gruntu i przenosić je na wyższy poziom temperatury, możliwy do wykorzystania do celów grzewczych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji co według dokumentacji projektowej. Izolacja przewodów co
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników w budynku wraz z zaworami termostatycznymi, armaturą i regulacja instalacji co
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	W pomieszczeniu technologicznym będzie znajdować się zbiornik buforowy. Zbiornik będzie służył do rozdzielania instalacji źródła ciepła od instalacji centralnego ogrzewania oraz zapewnienia bezawaryjnej pracy systemu grzewczego z pompą ciepła. Zaprojektowano stojące, ciśnieniowe zbiornik buforowy wykonany ze stali.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Regulacja przy grzejnikach

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.5.1. Źródło światła: Oświetlenie szkoły

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	5686,00	5400,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	580,17	580,17
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	9,80	9,31
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	19,60	18,62
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	11372,00	10800,00
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	2,06	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,04	0,68
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	4482,88	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	50000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	11,15	

Informacje uzupełniające:

Oświetlenie w budynku starego typu energochłonne, za małe doświetlenie pomieszczeń szkolnych. Projekt obejmuje remont instalacji oświetleniowej z pracami towarzyszącymi z dostosowaniem oświetlenia i instalacji elektrycznej do aktualnych warunków technicznych i norm.

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Wymiana oświetlenia 'Oświetlenie szkoły'	50000,00 zł	11,15
2.	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 KWp z magazynem energii 12 KWh	344400,00 zł	---
3.	Remont pokrycia dachu -przygotowanie do montażu instalacji fotowoltaicznej	86100,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	782280,00	25,85

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	782280,00
2	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 KWp z magazynem energii 12 KWh	344400,00
3	Remont pokrycia dachu -przygotowanie do montażu instalacji fotowoltaicznej	86100,00
Całkowity koszt		1262780,00

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	782280,00
2	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 KWp z magazynem energii 12 KWh	344400,00
3	Remont pokrycia dachu -przygotowanie do montażu instalacji fotowoltaicznej	86100,00
Całkowity koszt		1212780,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0484	172,87	20,00	580,17	1740,51	38111,00	1740,51	27,82	0,52
1	0,0484	172,87	20,00	580,17	1740,51	38111,00	1740,51	27,82	0,52
2	0,0484	172,87	20,00	580,17	1740,51	38111,00	1740,51	27,82	0,52

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	172,87 0,0484	32,49 0,0077	0,49	1,00	1,00	390,33	58431,25	---	---
1	172,87 0,0484	32,49 0,0077	2,58	1,00	0,98	98,20	16342,72	30261,65	64,93
2	172,87 0,0484	32,49 0,0077	2,58	1,00	0,98	98,20	16342,72	30261,65	64,93

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1262780,00	30261,65	74,84	391461,80
2.	1212780,00	30261,65	74,84	375961,80

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1262780,00 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1262780,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	391461,80 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	30261,65 zł	tj.	64,93 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

Wymiana oświetlenia: Oświetlenie szkoły

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Oświetlenie w budynku starego typu energochłonne, za małe doświetlenie pomieszczeń szkolnych. Projekt obejmuje remont instalacji oświetleniowej z pracami towarzyszącymi z dostosowaniem oświetlenia i instalacji elektrycznej do aktualnych warunków technicznych i norm.

Uwagi:

Kosztorys uproszczony

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż gruntowej pompy
2. Przyłącze dolnego źródła ciepła do pompy ciepła w budynku
3. Wymiana grzejników wraz z zaworami termostatycznymi
4. Armatura regulacyjna i odcinająca
5. Regulacja instalacji co

Uwagi:

Kosztorys uproszczony

Mikroinstalacja

Usprawnienie: Budynek jest zasilany z sieci energetycznej. Projektowana instalacja systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby a nadwyżki zostaną odprowadzone do sieci Energetycznej i rozliczone poprzez zabudowany licznik dwukierunkowy. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 40 kWp

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kWp z magazynem energii 12 KWh

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ			
NAZWA OBIEKTU: Budynek Szkoły Podstawowej w Liskach			
ADRES: Liski , 22			
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 12-200, Pisz			
NAZWA INWESTORA: Gmina Pisz			
ADRES: ul Gizewjusza , 5			
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 12-200, Pisz			
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Usługi Budowlane Janusz Ejsmont			
ADRES: ul. Daszyńskiego , 7/8			
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 11-500, Giżycko			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
autoryzacja audytora KAPE nr 104, PESEL 60050700039	Janusz Ejsmont	SUW 45/91	2024-11-27

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-22,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	7,1
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			Wartość
			-
Wszystkie			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m ²	m ³
1 Budynek szkoły	20,00	536,26	1608,78
2 Część mieszkalna	20,00	43,91	131,73
Ogółem		580,17	1740,51
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość b		temperatura
	b_u		θ_u
	-		°C
3 Piwnica	0,80		-

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Papa asfaltowa	0,180
2	Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH	0,038
3	Tynk lub gładź cementowa	1,000
4	Żelbet 2500	1,700
5	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,000
6	Styropian 10	0,045
7	Strop DZ-3 gr. 24 cm	0,920
8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
9	Tynk silikatowy	0,800
10	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,040
11	Mur z cegły kratówki	0,560
12	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
13	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	0,300
14	Mur z cegły silikatowej pełnej	0,900
15	Wykładzina z PVC	0,230
16	Płyta pilśniowa porowata	0,060
17	Piasek średni	0,400
18	Beton z gruzem	0,500

Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,000
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
1	Stropodach, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	1	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-	
	2	Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH	0,150	0,038	3,947	-	
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-	
	4	Żelbet 2500	0,040	1,700	0,024	-	
	5	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,300	0,000	0,150	-	
	6	Styropian 10	0,050	0,045	1,111	-	
	7	Strop DZ-3 gr. 24 cm	0,240	0,920	0,261	-	
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,86	-	5,76	0,27	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c		

			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
2	ściana podłużna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	9	Tynk silikatowy	0,005	0,800	0,006	-
	10	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,120	0,040	3,000	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	11	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,55	-	3,90	0,26
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
3	ściana piwnicy, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	12	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	0,71	1,40
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
4	ściana szczytowa, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	9	Tynk silikatowy	0,005	0,800	0,006	-
	10	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,120	0,040	3,000	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	13	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	0,120	0,300	0,400	-
	14	Mur z cegły silikatowej pełnej	0,250	0,900	0,278	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,54	-	3,90	0,26
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
5	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	12	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	0,67	1,49
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
6	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	15	Wykładzina z PVC	0,005	0,230	0,022	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	16	Płyta pilśniowa porowata	0,013	0,060	0,217	-

	7	Strop DZ-3 gr. 24 cm	0,240	0,920	0,261	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,32	-	0,91	1,10
7	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	17	Piasek średni	0,200	0,400	0,500	-
	18	Beton z gruzem	0,120	0,500	0,240	-
	1	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,060	1,000	0,060	-
	15	Wykładzina z PVC	0,005	0,230	0,022	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,39	-	1,02	0,98
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
8	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
9	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
10	D2 Drzwi zewnętrzne do budynku, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
11	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
12	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
13	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
14	D1 Drzwi zewnętrzne do budynku, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
15	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
16	Okno PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA							
Nazwa pomieszczenia			1 Budynek szkoły	2 Część mieszkalna	3 Piwnica	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m³	1608,8	131,7	101,0	1841,5
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-22,0			
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	20,0	5,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h⁻¹	1,0	0,5	1,0	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	m³/h	1608,8	65,9	101,0	1775,6
Strumień objętości powietrza infiltracji	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h⁻¹	4,0			
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,03	0,03	0,03	

Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ϵ	-	1,0	1,0	1,2	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V'_{inf,i}$	m ³ /h	386,1	31,6	29,1	446,8
	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf})$	V'_i	m ³ /h	1608,8	65,9	101,0	1775,6
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	536,3	22,0	0,0	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	42,0	42,0	27,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{v,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	22522,9	922,1	0,0	23445,0
Nazwa pomieszczenia				Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
				$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
				W	W	W	W
1 Budynek szkoły				18576,4	22522,9	0,0	41099,3
2 Część mieszkalna				6391,9	922,1	0,0	7314,0
Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła							
Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	ściana	ściana podłużna	77,39	0,26	19,83	13,03
1	Dach	Stropodach	Stropodach	65,40	0,27	17,75	11,66
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	65,00	1,10	57,30	37,65
1	Ściana zewnętrzna	ściana	ściana szczytowa	79,89	0,26	20,47	13,45
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 7	Okno PCV	18,92	1,70	32,17	21,14
1	Drzwi zewnętrzne	D2 Drzwi	D2 Drzwi zewnętrzne do budynku	1,80	2,60	4,68	3,08
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						$H_{tr,s}$	152,19 W/K
Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	ściana	ściana podłużna	243,89	0,26	62,48	14,15
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 1	Okno PCV	73,32	1,70	124,64	28,22
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 2	Okno PCV	6,86	1,70	11,67	2,64
1	Drzwi zewnętrzne	D1 Drzwi	D1 Drzwi zewnętrzne do budynku	4,80	2,60	12,48	2,83
1	Drzwi zewnętrzne	D2 Drzwi	D2 Drzwi zewnętrzne do budynku	1,80	2,60	4,68	1,06
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 3	Okno PCV	17,04	1,70	28,97	6,56
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 4	Okno PCV	9,60	1,70	16,32	3,70
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 5	Okno PCV	20,20	1,70	34,35	7,78
1	Dach	Stropodach	Stropodach	286,34	0,27	77,71	17,60
1	Ściana zewnętrzna	ściana	ściana szczytowa	68,50	0,26	17,55	3,97
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV 6	Okno PCV	4,76	1,70	8,09	1,83
1	Podłoga na gruncie	Podłoga	Podłoga na gruncie	272,00	0,98	42,69	9,67
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						$H_{tr,s}$	441,63 W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2							
Rodzaj budynku:			Dom wielorodzinny				
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
2 Część mieszkalna	45,96	137,88	52,95	1,00	27,58	1,00	26,84

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1												
Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1 Budynek szkoły	536,26	1608,78	0,20	1081,10	0,20	321,76	0,20	216,22	0,80	321,76	0,80	236,98

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi			
-	-						m²	W/m²			-			
1	2 Część mieszkalna						43,9	7,1						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											7,10		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _t =											43,91		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q _{int}	231,95	209,50	231,95	224,47	231,95	224,47	231,95	231,95	224,47	231,95	224,47	231,95	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	1 Budynek szkoły						536,3	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										3,20		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _t =										536,26		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1276,7 3	1153,1 7	1276,7 3	1235,5 4	1276,7 3	1235,5 4	1276,7 3	1276,7 3	1235,5 4	1276,7 3	1235,5 4	1276,7 3	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
Obliczenia zbiorcze dla strefy													

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. Przegrody zewnętrzne													
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ściana podłużna	ściana podłużna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	77,39	2405
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,080	77,39	7083
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _j (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							9488
Stropodach	Stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	65,40	2033
		Strop DZ-3 gr. 24 cm	1000	1105	0,080	65,40	5781
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _j (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							7814
ściana szczytowa	ściana szczytowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	79,89	2483

		Mur z cegły silikatowej pełnej	880	1900	0,080	79,89	10686					
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \zeta_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							13169					
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami												
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m					
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K					
Strop wewnętrzny	STW nad piwnicą	Od strony wewnętrznej										
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	65,00	1515					
		Strop DZ-3 gr. 24 cm	1000	1105	0,085	65,00	6105					
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \zeta_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							7620					
Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy												
Nazwa przegrody				Wartość		Jednostka						
I. Przegrody zewnętrzne				30470991		J/K						
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami				7620275		J/K						
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$				38091266		J/K						
Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy						θ_i	20,00 °C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze						A_f	43,9 m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi						q_{int}	7,1 W/m ²					
Pojemność cieplna budynku						C_m	38091266 J/K					
Stała czasowa budynku						τ	59,1 h					
Udział granicznych potrzeb ciepła						$\gamma_{H,lim}$	1,2 -					
-						a_H	4,9 -					
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2706	2281	1925	1633	725	493	294	396	1019	1325	1896	2378
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2706	2281	1925	1633	725	493	294	396	1019	1325	1896	2378
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	272	360	670	869	1135	1092	1182	1024	705	525	232	171
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	232	210	232	224	232	224	232	232	224	232	224	232
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	504	570	902	1093	1367	1317	1414	1256	929	757	457	403
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,21	0,40	0,57	1,60	2,27	4,08	2,69	0,78	0,49	0,20	0,14
$\gamma_{H,1}$	0,15	0,19	0,31	0,48	1,09	0,00	0,00	0,00	0,63	0,35	0,17	0,15
$\gamma_{H,2}$	0,19	0,31	0,48	1,09	1,94	0,00	0,00	0,00	1,73	0,63	0,35	0,17
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,60	0,44	0,24	0,37	0,92	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2679,08	2113,19	1367,91	857,70	33,11	5,70	0,25	2,20	345,53	812,98	1773,26	2393,94
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	397	330	260	211	48	10	-28	-10	102	154	257	339
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3104	2611	2184	1843	773	503	266	386	1121	1479	2153	2717
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											12384,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ściana podłużna	ściana podłużna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	243,89	7580
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,080	243,89	22321
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							29901
Stropodach	Stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	286,34	8899
		Strop DZ-3 gr. 24 cm	1000	1105	0,080	286,34	25312
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							34212
ściana szczytowa	ściana szczytowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	68,50	2129
		Mur z cegły silikatowej pełnej	880	1900	0,080	68,50	9163
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							11292
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Wykładzina z PVC	1460	1300	0,005	272,00	2581
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,060	272,00	27418
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,005	272,00	1986
		Beton z gruzem	840	1200	0,030	272,00	8225
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							40210

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	115614264	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	115614264	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i		20,00		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f		536,3		m ²							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}		3,2		W/m ²							
Pojemność cieplna budynku	C_m		115614264		J/K							
Stała czasowa budynku	τ		47,3		h							
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$		1,2		-							
-	a_H		4,2		-							
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7853	6618	5586	4738	2103	1431	854	1150	2957	3844	5501	6900
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	7853	6618	5586	4738	2103	1431	854	1150	2957	3844	5501	6900
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1986	2553	4597	5784	7456	7200	7773	6654	4877	3866	1707	1193
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1277	1153	1277	1236	1277	1236	1277	1277	1236	1277	1236	1277
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3263	3706	5874	7020	8733	8436	9050	7931	6113	5143	2942	2470

$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,27	0,36	0,68	0,96	2,70	3,84	6,89	4,49	1,35	0,87	0,35	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,32	0,52	0,82	1,83	0,00	0,00	0,00	1,11	0,61	0,29	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,32	0,52	0,82	1,83	3,27	0,00	0,00	0,00	2,92	1,11	0,61	0,29
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,92	0,82	0,37	0,26	0,15	0,22	0,67	0,86	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	8814,6 3	6498,8 2	3156,0 4	1521,0 8	32,90	6,10	0,37	2,68	434,23	1497,2 9	5534,3 8	8137,4 0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	4214	3551	2997	2542	1128	768	458	617	1587	2063	2952	3703
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	12067	10169	8583	7280	3231	2199	1313	1767	4544	5907	8453	10603
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											35635,9	

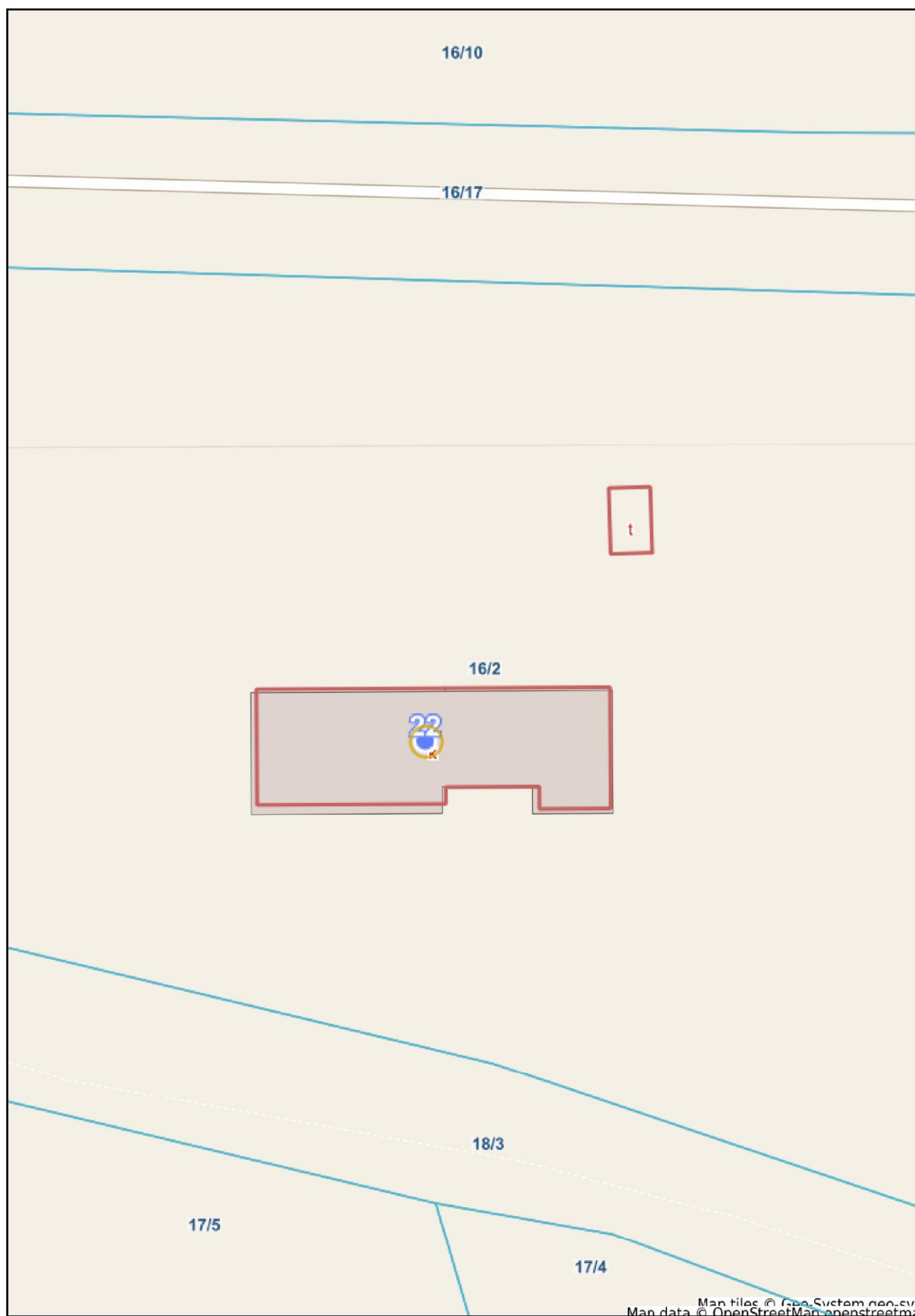
Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	43,91	131,73	20,00	12384,84
1	Strefa O1	536,26	1608,78	20,00	35635,92
Całkowite zapotrzebowanie strefy			$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]		48020,76



Polska - Geoportal otwartych danych przestrzennych

skala 1 : 500



Niniejszy wydruk nie stanowi dokumentu w rozumieniu przepisów prawa.
Wydrukowano w serwisie polska.e-mapa.net dnia 2024-03-29 08:57:09

strona 1

