

AUDYT ENERGETYCZNY

Nazwa opracowania	Audyt energetyczny budynku użyteczności publicznej do działania 3.3 "Poprawa efektywności energetycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020.
Adres budynku	ulica: Ostrowiecka 106 kod: 27-400 miejscowość Miłków powiat: ostrowiecki województwo: świętokrzyskie
Inwestor	Gmina Bodzechów ulica: Mikołaja Reja 10 kod: 27 - 400 miejscowość Ostrowiec Św. powiat: ostrowiecki województwo: świętokrzyskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Marcin Osiak tytuł zawodowy: mgr inż.
Współautor	imię i nazwisko : Danuta Kapturkiewicz tytuł zawodowy: mgr inż.
Data opracowania	Ostrowiec Świętokrzyski, styczeń 2017

SPIS TREŚCI :

Lp.	Opis	str.
I.	Karta tytułowa audytu	1
II.	Spis treści	2
	CZĘŚĆ I - dotycząca przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 roku	3
1.	Strona tytułowa audytu energetycznego	4
2.	Karta audytu energetycznego budynku	5
3.	Wykaz dokumentów i danych źródłowych	7
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.	11
6.	Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	12 - 18
7.	Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	19 - 22
8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	23
9.	Raport obliczeń cieplnych budynku przed termomodernizacją	24 - 33
10.	Uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię cieplną budynku przed termomodernizacją	34 - 35
11.	Raport obliczeń cieplnych budynku po termomodernizacji	36 - 45
12.	Uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię cieplną budynku po termomodernizacji	46 - 47
	CZĘŚĆ II - rezultaty ekologiczne, energetyczne i finansowe całości przedsięwzięcia	48
13.	Efekt ekologiczny i energetyczny wybranego wariantu - ogrzewanie, wentylacja i przygotowanie ciepłej wody użytkowej	49
14.	Obliczenie redukcji niskiej emisji	50
15.	Zestawienie rezultatów ekologicznych i energetycznych dla całości przedsięwzięcia	51
16.	Analiza finansowa całości przedsięwzięcia	52
17.	Załącznik nr 1 -Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku dla stanu po termomodernizacji	53 - 58

**AUDYT ENERGETYCZNY
CZĘŚĆ I**

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w
trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 roku**

Ochotnicza Straż Pożarna
27-400 Miłków
Ostrowiecka 106

Opracował: mgr inż. Marcin Osiak

Ostrowiec Świętokrzyski, styczeń 2017

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1975
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Bodzechów	1.4 Adres budynku	
	ul. M. Reja 10 27-400 Ostrowiec Św. PESEL:	ul. Ostrowiecka 106 27-400 Miłków ŚWIĘTOKRZYSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Pracownia Projektowa Marcin Osiak ul. L. Waryńskiego 5/15 27-400 Ostrowiec Św. 290788167			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marcin Osiak ul. L. Waryńskiego 5/15, 27-400 Ostrowiec Św. Studia podyplomowe Tel. 502 344 075		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Ostrowiec Św.		Data wykonania opracowania	marzec 2017
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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	954,60	954,60
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	481,80	481,80
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	305,74	305,74
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,47	0,47
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,40	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	7,14	7,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,01	2,01
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70; 3,50	1,70; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30; 3,00; 4,00	1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,15; 1,89; 1,60; 1,57; 1,35	1,15; 1,89; 1,60; 1,57; 1,35
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	3,62	0,15
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	2,81	2,81
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	0,820
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,250	0,250

2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,790	0,790
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	1,000	1,000
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 [m ³ /h]	445,35	444,70
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,47	0,47
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,98	13,12
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,78	1,78
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	291,24	48,18
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	111,73	14,65
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	9,35	9,35
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/(m ² rok)]	264,61	43,78
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	101,52	13,31
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

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 *** [zł/GJ]	25,25	25,25
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	33,29	33,29
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,57	2,03
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	9,30	9,30
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	157866,72	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	80,18
Planowane koszty całkowite [zł]	157866,72	Premia termomodernizacyjna [zł]	4902,60
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2451,30		

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

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. 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
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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 ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.6

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 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

157867 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1284,36 m ³
Kubatura ogrzewania	-	954,60 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	481,80 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,47 m ⁻¹

Powierzchnia zabudowy budynku	-	133,17 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,40	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	7,14	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,70; 3,50	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	1,30; 3,00; 4,00	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,15; 1,89; 1,60; 1,57; 1,35	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	3,62	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	2,81	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,01	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	25,25 zł/GJ	25,25 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	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	138,90 zł/GJ	138,90 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)
Inne koszty, abonament	9,30 zł/m-c	9,30 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 Paliwo - węgiel kamienny	$h_{H,g} = 0,650$
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	$h_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$h_{H,e} = 0,880$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$h_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: Inne	$w_t = 0,250$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,790$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,tot} = h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s} =$		0,515
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$h_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$h_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	Bez zmian	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Bez zmian	$h_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,990
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	445,35	
Krotność wymian powietrza	0,47	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie.

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
Ściana, wewnętrzna	Nie dotyczy.
Strop zewnętrzny	Strop pod nie ogrzewanym strychem nie ocieplony - wymagana termomodernizacja.
Ściana, wewnętrzna	Nie dotyczy.
Ściana, zewnętrzna	Ściany zewnętrzne nie ocieplone - wymagana termomodernizacja.
Ściana, wewnętrzna	Nie dotyczy.
Ściana, wewnętrzna	Nie dotyczy.
Strop, wewnętrzny	Nie dotyczy.
Ściana, wewnętrzna	Nie dotyczy.
Podłoga na gruncie	Nie dotyczy.
Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne drewniane, nieszczelne - wymagana wymiana.
Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	Stolarka okienna drewniana, nieszczelna - wymagana wymiana.
Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	Brama garażowa stalowa, nieszczelna - wymagana wymiana.
System grzewczy	Wymiana kotła CO.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie dotyczy.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej URSA FKP PLUS, $\lambda = 0,039$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	157,07m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	164,27m ²	
Stopniodni: 3026,71 dzień•K/rok	$t_{wo} = 19,05$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	25,25	25,25	25,25	25,25
Opłata za 1 MW Om zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	25	26	27
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,623	0,150	0,144	0,139
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,28	6,69	6,94	7,20
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,41	6,67	6,92
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	148,83	6,14	5,92	5,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0222	0,0009	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów D O zł/rok	---	3602,72	3608,45	3613,77
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	164,27	168,27	172,27
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	33191,10	33999,31	34807,52
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,21	9,42	9,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33191,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana, zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	262,86m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	435,26m ²	
Stopniodni: 3026,71 dzień•K/rok	$t_{wo} = 15,30$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	25,25	25,25
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,398	0,194	0,184
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,72	5,16	5,44
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	96,08	14,93	14,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0130	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	2048,90	2068,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	181,08	185,08
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	96944,76	99086,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	47,32	47,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 96944,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 12,51 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,21m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,21m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,21m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2058,50 dzień•K/rok qi = 12,00 °C qe = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	25,25	25,25	25,25	25,25
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,000	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,20	1,73	1,69	1,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów DO zł/rok	---	37,34	38,33	39,32
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	547,50	597,50	637,50
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1480,66	1615,88	1724,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	39,77	42,28	43,98

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1484,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,77 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **40,37** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **8,98**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **8,98**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **8,98**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **504,50** dzień•K/rok qi = **5,00** °C qe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	25,25	25,25	25,25
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik cm		1,00	1,00	1,00
Współczynnik cr		1,00	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,54	1,52	1,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	46,84	47,33	47,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	612,11	652,11	692,11
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	6559,22	6987,85	7416,48
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	144,29	152,11	159,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6757,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 144,29 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 44,88 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 9,98m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 9,98m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 9,98m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: 504,50 dzień•K/rok qi = 5,00 °C qe = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	25,25	25,25	25,25
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,000	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,99	2,16	2,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	46,31	47,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	860,72	900,72
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12418,38	12995,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	228,14	233,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10564,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 228,14 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

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 cwu

		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_f	[m ²]	305,74
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² •d oba)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	9,35
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,78

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]	25,25	25,25
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	291,24	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0470	

Sprawność systemu grzewczego		0,515	0,649
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---	584,90
Koszt modernizacji	[zł]	---	8923,34
SPBT	[lat]	---	15,26

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $h_{H,g}$	0,820
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $h_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,250
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,790
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s}$	0,649

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wymiana kotła CO	8923,34
Suma:	8923,34

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania h_g	Wymiana kotła CO.
Ulepszenie sprawności przesyłu h_d	Bez zmian.
Ulepszenie sprawności regulacji h_e	Bez zmian.
Ulepszenie sprawności akumulacji h_s	Bez zmian.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian.

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.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	33191,10 zł	9,21
2.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1484,90 zł	39,77
3.	Modernizacja przegrody Ściana, zewnętrzna	96944,76 zł	47,32
4.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6757,99 zł	144,29
5.	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	10564,62 zł	228,14
	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34	15,26

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	33191,10
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1484,90
3	Modernizacja przegrody Ściana, zewnętrzna	96944,76
4	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6757,99
5	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	10564,62
6	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34
Całkowity koszt		157866,72

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	33191,10
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1484,90
3	Modernizacja przegrody Ściana, zewnętrzna	96944,76
4	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6757,99
5	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34
Całkowity koszt		147302,09

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	33191,10
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1484,90
3	Modernizacja przegrody Ściana, zewnętrzna	96944,76
4	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34
Całkowity koszt		140544,11

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	33191,10
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1484,90
3	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34
Całkowity koszt		43599,34

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	33191,10
2	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34
Całkowity koszt		42114,44

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	8923,34
Całkowity koszt		8923,34

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 cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0470	291,24	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	49,22	0,47
1	0,0131	48,18	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	15,42	0,47
2	0,0138	54,75	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	15,42	0,47
3	0,0144	60,52	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	15,42	0,47
4	0,0256	142,54	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	26,90	0,47
5	0,0257	143,54	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	26,90	0,47
6	0,0470	291,24	16,36	305,74	954,60	1284,36	954,60	49,22	0,47

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	291,24 0,0470	9,35 0,0018	0,51	0,25	0,79	121,09	4231,82	---	---
1	48,18 0,0131	9,35 0,0018	0,65	0,25	0,79	24,00	1780,52	2451,30	57,93
2	54,75 0,0138	9,35 0,0018	0,65	0,25	0,79	26,00	1830,96	2400,86	56,73
3	60,52 0,0144	9,35 0,0018	0,65	0,25	0,79	27,76	1875,23	2356,59	55,69
4	142,54 0,0256	9,35 0,0018	0,65	0,25	0,79	52,70	2505,08	1726,74	40,80
5	143,54 0,0257	9,35 0,0018	0,65	0,25	0,79	53,00	2512,74	1719,08	40,62
6	291,24 0,0470	9,35 0,0018	0,65	0,25	0,79	97,92	3646,92	584,90	13,82

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii DO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	157866,72 zł	2451,30	80,18%	0,00 157866,72	0,00% 100,00%	31573,34	25258,67	4902,60
2	147302,09 zł	2400,86	78,53%	0,00 147302,09	0,00% 100,00%	29460,42	23568,34	4801,72
3	140544,11 zł	2356,59	77,08%	0,00 140544,11	0,00% 100,00%	28108,82	22487,06	4713,18
4	43599,34 zł	1726,74	56,48%	0,00 43599,34	0,00% 100,00%	8719,87	6975,89	3453,48
5	42114,44 zł	1719,08	56,23%	0,00 42114,44	0,00% 100,00%	8422,89	6738,31	3438,16
6	8923,34 zł	584,90	19,13%	0,00 8923,34	0,00% 100,00%	1784,67	1427,73	1169,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%
2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej
3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	157866,72 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	157866,72 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	4902,60 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	2451,30 zł	tj. 57,93 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej URSA FKP PLUS

Uwagi:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana, zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Najkrótszy okres zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
1	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,470	0,770	0,610	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,47	-	0,87	1,15
2	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Beton zbrojony z 2% stali	0,240	2,500	0,096	-
	3	Jastrych	0,040	1,000	0,040	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,28	3,62	
3	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Mur z cegły kratówki	0,150	0,560	0,268	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,15	-	0,53	1,89	

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
4	Ściana, zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,420	0,770	0,545	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	0,72	1,40
5	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,280	0,770	0,364	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,62	1,60
6	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,290	0,770	0,377	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	0,64	1,57

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
7	Strop, wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	2	Beton zbrojony z 2% stali	0,240	2,500	0,096	-
	3	Jastrych	0,060	1,000	0,060	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,30	-	0,36	2,81
8	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,370	0,770	0,481	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,37	-	0,74	1,35
9	Dach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,005	50,000	0,000	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,01	-	0,14	7,14

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U _c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
10	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	7	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,004	0,180	0,022	-
	3	Jastrych	0,060	1,000	0,060	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,46	-	0,50	2,01
11	Okno, zewnętrzne PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,7
12	Brama garażowa, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	4
13	Drzwi, zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3
14	Okno, zewnętrzne drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	3,5
15	Drzwi zewnętrzne drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	3
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	16,36	24	7	-

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

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 wewnętrzna	SW 4	Ściana, wewnętrzna	87,27	1,57	0,00	0,00
1	Ściana	SZ 1	Ściana, zewnętrzna	262,86	1,40	363,79	32,17

	zewnątrzna						
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi, zewnętrzne	2,10	1,30	2,73	0,24
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana, wewnętrzna	100,57	1,89	0,00	0,00
1	Strop wewnętrzny	STW 2	Strop, wewnętrzny	313,98	2,81	20,42	1,81
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	133,17	2,01	24,67	2,18
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	157,07	3,62	569,11	50,33
1	Ściana wewnętrzna	SW 3	Ściana, wewnętrzna	120,17	1,60	0,00	0,00
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno, zewnętrzne PCV	42,45	1,70	72,17	6,38
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana, wewnętrzna	42,41	1,15	0,00	0,00
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno, zewnętrzne drewniane	8,98	3,50	31,42	2,78
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 3	Brama garażowa	9,98	4,00	39,92	3,53
1	Ściana wewnętrzna	SW 5	Ściana, wewnętrzna	34,02	1,35	0,00	0,00
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne drewniane	2,21	3,00	6,62	0,58
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	1130,83	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

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
Strefa O1	305,7 4	954,6 0	0,20	616,3 7	0,20	143,1 9	0,20	123,2 7	0,80	143,1 9	0,80	121,6 9

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV					OZ 1		N		9,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	21,63	24,28	47,42	70,88	92,09	98,88	99,43	84,45	59,39	36,54	19,06	17,36	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	105,57	118,51	231,48	345,99	449,51	482,69	485,35	412,24	289,89	178,36	93,01	84,73	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV					OZ 1		E		18,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,05	28,81	62,55	88,19	117,61	123,11	123,75	109,11	71,63	42,23	19,68	18,48	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	232,68	267,61	581,04	819,31	1092,57	1143,70	1149,58	1013,59	665,45	392,29	182,86	171,64	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV					OZ 1		W		13,53	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,43	26,40	56,15	81,39	117,00	118,22	119,96	99,93	68,95	45,04	20,81	18,38	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	161,97	175,02	372,22	539,61	775,67	783,78	795,29	662,48	457,09	298,58	137,99	121,82	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 2-Okno, zewnętrzne drewniane					OZ 2		S		8,98	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	46,97	39,47	79,67	92,42	114,55	112,90	117,43	105,74	80,33	62,54	26,27	28,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	206,59	173,58	350,39	406,48	503,83	496,58	516,48	465,09	353,32	275,07	115,52	124,87	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	F		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
1	2.1 Sala spotkań						124,4	3,2					
2	1.3 Sala spotkań						35,9	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi F _{int} =											3,20		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											305,74		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	727,9 0	657,4 6	727,9 0	704,4 2	727,9 0	704,4 2	727,9 0	727,9 0	704,4 2	727,9 0	704,4 2	727,9 0	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

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, zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	262,86	41637
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =S _j S _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							41637
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Jastyrych	840	1800	0,060	133,17	12081
		Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	1460	1000	0,004	133,17	778
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,036	133,17	9108
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =S _j S _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							21967
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Jastyrych	840	1800	0,040	157,07	9500
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,060	157,07	22619
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =S _j S _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							32118
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 2	Od strony wewnętrznej					
		Jastrych	840	1800	0,060	14,54	1319
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,040	14,54	1396
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							2715
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
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, wewnętrzna	SW 4	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	43,64	6912
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	43,64	6912
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							13824
Ściana, wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,100	50,28	5752
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,100	50,28	5752
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							11505
Strop, wewnętrzny	STW 2	Od strony wewnętrznej					
		Jastrych	840	1800	0,060	299,44	27165
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,040	299,44	28746
		Od strony zewnętrznej					
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,100	299,44	71865
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							127776
Ściana, wewnętrzna	SW 3	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	60,09	9518
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	60,09	9518
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							19035
Ściana, wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	21,21	3359
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	21,21	3359
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							6718
Ściana,	SW 5	Od strony wewnętrznej					

wewnętrzna		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	17,01	2695
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	17,01	2695
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = S_j S_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5389

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	95722321	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	2714797	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	184247635	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	282684752	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			q_i		16,36		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f		305,7		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}		3,2		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku			C_m		50446737		J/K					
Stała czasowa budynku			t		11,2		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			$g_{H,lim}$		1,6		-					
-			a_H		1,7		-					
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 q_e , °C	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \bullet H_{tr} \bullet (q_i - q_e) \bullet t_m$ kWh/m-c	16365	15539	14781	7991	3132	1047	-1248	337	3302	7326	12681	15247
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \bullet H_{zy} \bullet (q_i - q_{i,yz}) \bullet t_m$ 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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	16365	15539	14781	7991	3132	1047	-1248	337	3302	7326	12681	15247
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	707	735	1535	2111	2822	2907	2947	2553	1766	1144	529	503
Miesięczne wewnętrzne zyski	728	657	728	704	728	704	728	728	704	728	704	728

ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	1435	1392	2263	2816	3549	3611	3675	3281	2470	1872	1234	1231
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,09	0,15	0,35	1,13	3,45	-2,95	9,75	0,75	0,26	0,10	0,08
$g_{H,1}$	0,08	0,09	0,12	0,25	0,74	0,00	0,00	0,00	0,50	0,18	0,09	0,08
$g_{H,2}$	0,09	0,12	0,25	0,74	2,29	0,00	0,00	0,00	5,25	0,50	0,18	0,09
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,59	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,99	0,99	0,97	0,89	0,60	0,27	-0,34	0,10	0,72	0,93	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	14949 ,00	1416 5,46	1259 0,58	5488, 47	1018, 46	88,62	0,00	5,68	1514, 19	5585, 43	11466 ,02	1402 9,79
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											80901,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	305,74	954,60	16,36	80901,71
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	80901,71

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Budynek OSP Miłków					
Typ budynku:							Oświata					
Rok budowy:							1975					
Miejscowość:							Miłków					
Stacja meteorologiczna:							Kielce - Suków					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna q _e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna q _i :							16,4			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
q _e [°C]	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A _g :							133,2			m ²		
Powierzchnia netto A _n :							481,8			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A _f :							305,7			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V _e :							1345,8			m ³		
Kubatura netto V:							1284,4			m ³		
Kubatura ogrzewana V _f :							1284,4			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A:							633,3			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych A _{w,e} :							262,9			m ²		
Współczynnik kształtu A/V _e :							0,5			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f _{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H _{ie} :							1085,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H _{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H _{ig} :							24,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H _{iu} :							20,4			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _T :							1130,8			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H _{ve} :							121,7			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H:							1252,5			W/K		

MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							41,25		kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							5,72		kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							46,98		kW			
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							46,98		kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							153,65		W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							49,21		W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
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
Strefa O1	305,74	954,60	0,20	616,37	0,20	143,19	0,20	123,27	0,80	143,19	0,80	121,69
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							3,2		W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q _{int} :							8570,44		kWh/rok			
Zyski od słońca Q _{sol} :							20258,97		kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła Q _{H,gn} :							28829,41		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} :							123169,39		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację Q _{H,ve} :							9375,81		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie Q _{H,ht} :							96499,75		kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} :							80901,71		kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C _m :							50446737,00		J/K			
Stała czasowa t:							11,19		h			
Czas trwania sezonu grzewczego t _{sG} :							6027,27		h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	21,4	0,0	0,0	0,0	17,7	31,0	30,0	31,0

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U _c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,470	0,770	0,610	-	
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,47	-	0,87	1,15	
2	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	2	Płyty z wełny mineralnej URSA FKP PLUS	0,250	0,039	6,410	-	
	3	Beton zbrojony z 2% stali	0,240	2,500	0,096	-	
	4	Jastrych	0,040	1,000	0,040	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,53	-	6,69	0,15	
3	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	5	Mur z cegły kratówki	0,150	0,560	0,268	-	
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,15	-	0,53	1,89	

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
4	Ściana, zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	6	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,160	0,036	4,444	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,420	0,770	0,545	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,58	-	5,16	0,19
5	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,280	0,770	0,364	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,62	1,60
6	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,290	0,770	0,377	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	0,64	1,57

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
7	Strop, wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	3	Beton zbrojony z 2% stali	0,240	2,500	0,096	-
	4	Jastrych	0,060	1,000	0,060	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,30	-	0,36	2,81
8	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,370	0,770	0,481	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,37	-	0,74	1,35
9	Dach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	7	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,005	50,000	0,000	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,01	-	0,14	7,14

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U _c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
10	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	8	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	9	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	10	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,004	0,180	0,022	-
	4	Jastrych	0,060	1,000	0,060	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,46	-	0,50	2,01
11	Okno, zewnętrzne PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,7
12	Brama garażowa, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3
13	Drzwi, zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3
14	Okno, zewnętrzne drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	0,9
15	Drzwi zewnętrzne drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	16,36	24	7	-

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

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 wewnętrzna	SW 4	Ściana, wewnętrzna	87,27	1,57	0,00	0,00
1	Ściana	SZ 1	Ściana, zewnętrzna	262,86	0,19	47,33	22,04

	zewnątrzna						
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi, zewnętrzne	2,10	1,30	2,73	1,27
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana, wewnętrzna	100,57	1,89	0,00	0,00
1	Strop wewnętrzny	STW 2	Strop, wewnętrzny	313,98	2,81	20,42	9,51
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	133,17	2,01	24,67	11,49
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	157,07	0,15	23,49	10,94
1	Ściana wewnętrzna	SW 3	Ściana, wewnętrzna	120,17	1,60	0,00	0,00
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno, zewnętrzne PCV	42,45	1,70	72,17	33,61
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana, wewnętrzna	42,41	1,15	0,00	0,00
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno, zewnętrzne drewniane	8,98	0,90	8,08	3,76
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 3	Brama garażowa	9,98	1,30	12,97	6,04
1	Ściana wewnętrzna	SW 5	Ściana, wewnętrzna	34,02	1,35	0,00	0,00
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne drewniane	2,21	1,30	2,87	1,33
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	214,73	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

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
Strefa O1	305,7 4	954,6 0	0,20	616,3 7	0,20	143,1 9	0,20	123,2 7	0,80	143,1 9	0,80	121,6 9

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV					OZ 1		N		9,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	21,63	24,28	47,42	70,88	92,09	98,88	99,43	84,45	59,39	36,54	19,06	17,36	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	105,57	118,51	231,48	345,99	449,51	482,69	485,35	412,24	289,89	178,36	93,01	84,73	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV					OZ 1		E		18,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,05	28,81	62,55	88,19	117,61	123,11	123,75	109,11	71,63	42,23	19,68	18,48	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	232,68	267,61	581,04	819,31	1092,57	1143,70	1149,58	1013,59	665,45	392,29	182,86	171,64	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV					OZ 1		W		13,53	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,43	26,40	56,15	81,39	117,00	118,22	119,96	99,93	68,95	45,04	20,81	18,38	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	161,97	175,02	372,22	539,61	775,67	783,78	795,29	662,48	457,09	298,58	137,99	121,82	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 2-Okno, zewnętrzne drewniane					OZ 2		S		8,98	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	46,97	39,47	79,67	92,42	114,55	112,90	117,43	105,74	80,33	62,54	26,27	28,39	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	206,59	173,58	350,39	406,48	503,83	496,58	516,48	465,09	353,32	275,07	115,52	124,87	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	F		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
1	2.1 Sala spotkań						124,4	3,2					
2	1.3 Sala spotkań						35,9	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi F _{int} =											3,20		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											305,74		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	727,9 0	657,4 6	727,9 0	704,4 2	727,9 0	704,4 2	727,9 0	727,9 0	704,4 2	727,9 0	704,4 2	727,9 0	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

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, zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	262,86	41637
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =S _j S _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							41637
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Jastyrych	840	1800	0,060	133,17	12081
		Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	1460	1000	0,004	133,17	778
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,036	133,17	9108
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =S _j S _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							21967
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Jastyrych	840	1800	0,040	157,07	9500
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,060	157,07	22619
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =S _j S _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							32118
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 2	Od strony wewnętrznej					
		Jastrych	840	1800	0,060	14,54	1319
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,040	14,54	1396
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							2715
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
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, wewnętrzna	SW 4	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	43,64	6912
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	43,64	6912
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							13824
Ściana, wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,100	50,28	5752
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,100	50,28	5752
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							11505
Strop, wewnętrzny	STW 2	Od strony wewnętrznej					
		Jastrych	840	1800	0,060	299,44	27165
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,040	299,44	28746
		Od strony zewnętrznej					
		Beton zbrojony z 2% stali	1000	2400	0,100	299,44	71865
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							127776
Ściana, wewnętrzna	SW 3	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	60,09	9518
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	60,09	9518
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							19035
Ściana, wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	21,21	3359
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	21,21	3359
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							6718
Ściana,	SW 5	Od strony wewnętrznej					

wewnętrzna		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	17,01	2695
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	17,01	2695
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = S_j S_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5389

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	95722321	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	2714797	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	184247635	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	282684752	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			q _i		16,36		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A _f		305,7		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q _{int}		3,2		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku			C _m		50446737		J/K					
Stała czasowa budynku			t		41,7		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			g _{H,lim}		1,3		-					
-			a _H		3,8		-					
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 q _e , °C	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
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,th} =10 ⁻³ •H _{tr} •(q _i -q _e)•t _m kWh/m-c	4396	4174	3970	2146	841	281	-335	90	887	1968	3406	4095
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ •H _{zy} •(q _i -q _{i,yz})•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,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	4396	4174	3970	2146	841	281	-335	90	887	1968	3406	4095
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	707	735	1535	2111	2822	2907	2947	2553	1766	1144	529	503
Miesięczne wewnętrzne zyski	728	657	728	704	728	704	728	728	704	728	704	728

ciepła $Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	1435	1392	2263	2816	3549	3611	3675	3281	2470	1872	1234	1231
$g_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,33	0,33	0,57	1,31	4,22	12,84	10,97	36,29	2,79	0,95	0,36	0,30
$g_{H,1}$	0,31	0,33	0,45	0,94	2,77	0,00	0,00	0,00	1,87	0,66	0,33	0,31
$g_{H,2}$	0,33	0,45	0,94	2,77	8,53	0,00	0,00	0,00	19,54	1,87	0,66	0,33
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,99	0,99	0,94	0,67	0,24	0,08	-0,09	0,03	0,35	0,81	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2975, 01	2796, 25	1832, 02	251,9 3	2,80	0,02	0,00	0,00	11,96	451,4 6	2189, 32	2873, 48
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											13384,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	305,74	954,60	16,36	13384,24
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	13384,24

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Budynek OSP Miłków					
Typ budynku:							Oświata					
Rok budowy:							1975					
Miejscowość:							Miłków					
Stacja meteorologiczna:							Kielce - Suków					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna q _e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna q _i :							16,4			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
q _e [°C]	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A _g :							133,2			m ²		
Powierzchnia netto A _n :							481,8			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A _f :							305,7			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V _e :							1437,7			m ³		
Kubatura netto V:							1284,4			m ³		
Kubatura ogrzewana V _f :							1284,4			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A:							633,3			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych A _{w,e} :							262,9			m ²		
Współczynnik kształtu A/V _e :							0,4			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f _{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H _{ie} :							169,6			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H _{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H _{ig} :							24,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H _{iu} :							20,4			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _T :							214,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H _{ve} :							121,7			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H:							336,4			W/K		

MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							7,40		kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							5,72		kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							13,12		kW			
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							13,12		kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							42,91		W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							13,74		W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
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
Strefa O1	305,74	954,60	0,20	616,37	0,20	143,19	0,20	123,27	0,80	143,19	0,80	121,69
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							3,2		W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q _{int} :							8570,44		kWh/rok			
Zyski od słońca Q _{sol} :							20258,97		kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła Q _{H,gn} :							28829,41		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} :							23388,16		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację Q _{H,ve} :							9375,81		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie Q _{H,ht} :							25919,44		kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} :							13384,24		kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C _m :							50446737,00		J/K			
Stała czasowa t:							41,65		h			
Czas trwania sezonu grzewczego t _{sG} :							4437,40		h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	30,0	31,0

AUDYT ENERGETYCZNY CZĘŚĆ II

REZULTATY ekologiczne , energetyczne i finansowe całości przedsięwzięcia

Ochotnicza Straż Pożarna
27-400 Miłków
Ostrowiecka 106

Opracowała: mgr inż. Danuta Kapturkiewicz

Ostrowiec Świętokrzyski, styczeń 2017

13. Efekt ekologiczny i energetyczny wybranego wariantu - OGRZEWANIE, WENTYLACJA ORAZ PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
Obliczenie redukcji zużycia energii końcowej oraz redukcji CO₂

opis		przed termomodernizacją			po termomodernizacji		
		ilość	wskaźnik emisji CO ₂	roczna emisja CO ₂	ilość	wskaźnik emisji CO ₂	roczna emisja CO ₂
		[GJ/rok]	[kg/GJ]	[t/rok]	[GJ/rok]	[kg/GJ]	[t/rok]
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	Kocioł węglowy	111,73	94,73	10,58	14,65	94,73	1,39
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej (z uwzględnieniem sprawności systemu cwu)	energia elektryczna	9,35	229,28	2,14	9,35	229,28	2,14
Razem zużycie energii końcowej		121,08			24,00		
Razem emisja roczna CO ₂				12,73			3,53
Redukcja zużycia energii końcowej na potrzeby ogrzewania , wentylacji i przygotowania cwu				97,08			
Redukcja zużycia energii na potrzeby ogrzewania , wentylacji i przygotowania cwu [%]				80,2			
Redukcja emisji CO ₂ [t]				9,20			
Redukcja emisji CO ₂ [%]				72,3			

Dane zużycia energii przyjęto na podst. audytu energetycznego, wartości wskaźników emisji przyjęto wg KOBIZE na rok 2016:

energia elektryczna systemowa	229,28	[kg/GJ]
węgiel kamienny	94,73	[kg/GJ]

Obliczenie oszczędności energii pierwotnej *)

Roczne zużycie energii pierwotnej dla stanu istniejącego	Roczne zużycie energii pierwotnej dla stanu po termomodernizacji	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej dla stanu po termomodernizacji	
kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	%
41 931,72	12 268,15	29 663,57	70,7

*) Przyjęto współczynniki nakładu energii pierwotnej $w_i = 3,0$ dla energii elektrycznej systemowej; 1,1 dla kotła na węgiel

Obliczenia emisji CO₂ jak również zużycia energii pierwotnej zarówno dla stanu pierwotnego jak i po termomodernizacji wykonano zgodnie z "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej"

14. Obliczenie redukcji niskiej emisji

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	wskaźnik emisji dla źródeł < 50 kW	roczna emisja przed termomodernizacją	wskaźnik emisji dla źródeł < 50 kW	roczna emisja po termomodernizacji	roczna redukcja emisji	
		węgiel kamienny [kotły starej generacji]	kg/rok	węgiel kamienny [kotły starej generacji]	kg/rok	kg/rok	%
Pył PM10	g/GJ	225	25,14	225	3,30	21,84	86,9
Pył PM2,5	g/GJ	201	22,46	201	2,94	19,51	86,9
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	30,17	270	3,96	26,21	86,9
SO ₂	g/GJ	900	100,56	900	13,19	87,37	86,9
NO _x	g/GJ	158	17,65	158	2,31	15,34	86,9

Przyjęto wskaźniki zanieczyszczeń na podstawie dokumentu Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) oparty na programie "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2013"

opis	ogrzewanie	ciepła woda	razem	jednostka
energia końcowa przed termomodernizacją	111,73	-	111,73	GJ /rok
energia końcowa po termomodernizacji	14,65	-	14,65	GJ /rok

Obliczenia niskiej emisji dotyczą kotła na węgiel w systemie ogrzewania.

15. Zestawienie rezultatów energetycznych i ekologicznych dla całości przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	energia cieplna [termomodernizacja]	energia elektryczna [fotowoltaika]	razem
1	Oszczędność zużycia energii końcowej	MWh/rok	27,0	-	27,0
		GJ/rok	97,1	-	97,1
		toe/rok	2,32	-	2,32
		%	80,2%	-	80,2%
2	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/rok	29,66	-	29,66
		GJ/rok	106,8	-	106,8
		toe/rok	2,55	-	2,55
		%	70,7%	-	70,7%
3	Redukcja emisji CO ₂	Mg CO ₂ /rok	9,2	-	9,2
		%	72,3%	-	72,3%
4	Redukcja emisji pyłów PM ₁₀	kgPM ₁₀ /rok	21,8	-	21,8
		%	86,9%	-	86,9%
5	Redukcja emisji pyłów PM _{2,5}	kgPM _{2,5} /rok	19,5	-	19,5
		%	86,9%	-	86,9%
6	Redukcja emisji benzo(a)pirenu	kg/rok	26,2	-	26,2
		%	86,9%	-	86,9%
7	Redukcja emisji SO ₂	kg/rok	87,4	-	87,4
		%	86,9%	-	86,9%
8	Redukcja emisji NO _x	kg/rok	15,3	-	15,3
		%	86,9%	-	86,9%
6	Wskaźnik Eu dla stanu po termomodernizacji	kWh/m ² *rok	52,2		
7	Ilość energii wytworzona z OZE	MWh/rok	-	-	-
		%	-	-	-

$$1\text{toe} = 11,63 \text{ MWh/rok}$$

Oszczędność zużycia energii końcowej i pierwotnej obliczono jako różnicę energii przed i po modernizacji zgodnie z aktualnym rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Redukcję emisji CO₂ obliczono jako różnicę emisji dla poszczególnych źródeł ciepła dla stanu przed i po modernizacji zgodnie z rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.

Redukcję niskiej emisji policzono na podstawie dokumentu Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) oparty na programie "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2013" - nie dotyczy w tym przypadku

Wskaźnik Eu oraz procentowy udział OZE dla stanu po termomodernizacji policzono zgodnie z "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej"

W wyniku przeprowadzonego audytu:

Oszczędność energii cieplnej finalnej wyniesie	97,1 GJ/rok
Oszczędność energii elektrycznej	0,0 MWh/rok
Zmniejszenie procentowe zapotrzebowania na energię finalną dla całości przedsięwzięcia	80,2%
Procentowy udział OZE dla całości przedsięwzięcia	0,0%
Redukcja emisji CO ₂ wyniesie	9,2 ton/rok

16. Analiza ekonomiczna dla całości przedsięwzięcia

Lp.	Wariant przedsięwzięcia	Nakłady inwestycyjne		Roczna oszczędność kosztów energii		SPBT
		termomodernizacja	fotowoltaika	termomodernizacja	fotowoltaika	
		zł	zł	zł	zł	lata
1.	W1	157866,72	-	2451,3	-	64,4
łącznie		157 866,72		2 451,30		

Charakterystyka finansowa całego przedsięwzięcia

Kalkulowany całkowity koszt robót wyniesie	157 866,72	zł
Roczna oszczędność kosztów energii	2 451,30	zł/rok
	57,93	%
Czas zwrotu nakładów SPBT	64,4	lat

Załącznik Nr 2

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku dla stanu po
termomodernizacji

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

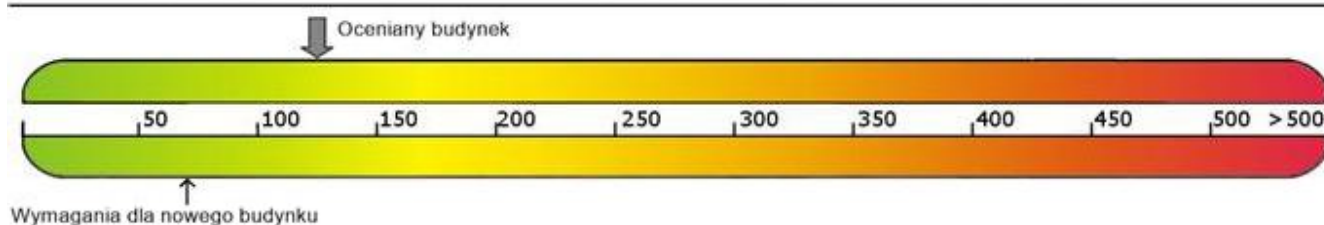
Oceniany budynek		
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej	
Przeznaczenie budynku ³⁾	Oświata	
Adres budynku	27-400 Miłków ul. Ostrowiecka 106	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Nie	
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1975	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A_t [m ²] ⁷⁾	305,74 m ²	
Powierzchnia użytkowa [m ²]	305,74 m ²	

Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾ 2027-03-01

 Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾ Kielce - Suków

Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 52,2 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 84,2 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 124,6 kWh/(m ² •rok)	EP= 70,0 kWh/(m ² •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,02954 t CO ₂ /(m ² •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oze} = 0,00 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² •rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	10,85	kg/(m ² •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,29	kWh/(m ² •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	8,50	kWh/(m ² •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	7,03	kWh/(m ² •rok)

Sporządzający świadectwo

Imię i nazwisko: Marcin Osiak

 Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ 11295

Data wystawienia świadectwa: 2017-03-01

Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU	
Numer świadectwa 1)	1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	3			
Kubatura budynku [m ³]	954,60m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	954,60m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Powierzchnia użytkowa 100%			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Lato 25, zima 20			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² •K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	DZ 1-Drzwi, zewnętrzne	Szerokość: 1m, Wysokość: 2,1m	1,30	1,30
	DZ 2-Drzwi zewnętrzne drewniane	Szerokość: 1,05m, Wysokość: 2,1m	1,30	1,30
	DZ 3-Brama garażowa	Szerokość: 3,4m, Wysokość: 2,935m	1,30	1,30
	OZ 1-Okno, zewnętrzne PCV	Szerokość: 0,88m, Wysokość: 1,7m	1,70	0,90
	OZ 2-Okno, zewnętrzne drewniane	Szerokość: 0,88m, Wysokość: 1,7m	0,90	0,90
	PG 1-Podłoga na gruncie	Piasek (0,3 m, λ=2,000 W/(m•K)); Podkład z betonu chudego (0,1 m, λ=1,050 W/(m•K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, λ=0,180 W/(m•K)); Jastrych (0,06 m, λ=1,000 W/(m•K))	2,01	0,30
	Strop, wewnętrzny	Beton zbrojony z 2% stali (0,24 m, λ=2,500 W/(m•K)); Jastrych (0,06 m, λ=1,000 W/(m•K))	2,81	0,25
	STZ 1-Strop zewnętrzny	Płyty z wełny mineralnej URSA FKP PLUS (0,25 m, λ=0,039 W/(m•K)); Beton zbrojony z 2% stali (0,24 m, λ=2,500 W/(m•K)); Jastrych (0,04 m, λ=1,000 W/(m•K))	0,15	0,15
	Ściana, wewnętrzna	Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,47 m, λ=0,770 W/(m•K))	1,15	Bez wymagań
	Ściana, wewnętrzna	Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, λ=0,770 W/(m•K))	1,35	1,00
	Ściana, wewnętrzna	Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,29 m, λ=0,770 W/(m•K))	1,57	1,00
	Ściana, wewnętrzna	Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,28 m, λ=0,770 W/(m•K))	1,60	1,00
	Ściana, wewnętrzna	Mur z cegły kratówki (0,15 m, λ=0,560 W/(m•K))	1,89	1,00
Ściana, zewnętrzna	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,16 m, λ=0,036 W/(m•K)); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,42 m, λ=0,770 W/(m•K))	0,19	0,20	
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Piec węglowy			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.		0,82

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa 1)	1		

	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	0,88
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Podgrzewacze elektryczne		
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza Vve1=616,37 m ³ /h, Vve2=143,19 m ³ /h, Vve3=123,27 m ³ /h, Vve4=143,19 m ³ /h.		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	TAK, Źródło 'Nowe źródło światła' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=3984,08 W.		
Inne istotne dane dotyczące budynku	Brak.		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² •rok)]	43,78	8,41	0,00		52,19
Udział [%]	83,88	16,12	0,00		100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 52,19 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	67,41	0,00	0,00	0,00	67,41
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,29	8,50	0,00	7,03	16,82
Suma [kWh/(m ² •rok)]	68,70	8,50	0,00	7,03	84,22
Udział [%]	81,57	10,09	0,00	8,35	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 84,22 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	74,15	0,00	0,00	0,00	74,15
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,87	25,49	0,00	21,09	50,45
Suma [kWh/(m ² •rok)]	78,02	25,49	0,00	21,09	124,59
Udział [%]	62,62	20,46	0,00	16,92	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 124,59 [kWh/(m²•rok)]
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie¹⁸⁾

1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

Brak

2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

Brak

3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1

Brak

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2

Brak

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

Brak

Objaśnienia

- 1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- 4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- 5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- 6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- 11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- 12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- 13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m², część garażowa:.....m², część usługowa:.....m², część techniczna:.....m²).
- 15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- 16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- 17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- 18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

Uwagi

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
 - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
 - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
 - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.
 Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.