

Termomodernizacja obiektów na terenie WOSIR w Drzonkowie

Świetlica



Centrum
Energetyki Odnawialnej
PWSZ w Sulechowie

ZAMAWIAJĄCY:

NAZWA I ADRES: Wojewódzki Ośrodek Sportu i Rekreacji imienia Zbigniewa Majewskiego w Drzonkowie 66-004 Zielona Góra, ul. Drzonków-Olimpijska 20, woj. lubuskie, tel. 0683214344, 3214151, faks 068 3214344.

Adres strony internetowej zamawiającego: www.drzonkow.pl

RODZAJ ZAMAWIAJĄCEGO: Administracja samorządowa.

WYKONANIE OPRACOWANIA

NAZWA I ADRES: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o., ul Armii Krajowej 51, 66-100 Sulechów

Autor:

- Piotr Gnyszka
- Agata Jutrzenka

Sprawdzający:

- Radosław Grech

ZATWIERDZONE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO

WOJEWÓDZKI OŚRODEK
SPORTU I REKREACJI
im. Zbigniewa Majewskiego w Drzonkowie
66-004 Zielona Góra, Drzonków-Olimpijska 20
tel. 68 321 43 45, fax 68 321 43 71
NIP: 673-00-03-174, Reg. 970472003

Bogusław Sułkowski

DYREKTOR
WOSiR Drzonków

Spis dokumentów

1. Audyt energetyczny
2. Raport obliczeń cieplnych pomieszczeń
3. Raport obliczeń cieplnych budynku
4. Raport obliczeń cieplnych budynku po termomodernizacji
5. Uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię ciepłą budynku
6. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku przed termomodernizacją
7. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku po termomodernizacji
8. Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza
9. Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza
10. Raport efektu ekologicznego audytu

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1930
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU i REKREACJI im. ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20 66-004 Zielona Góra PESEL:	1.4 Adres budynku	
		ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20 65-004 Zielona Góra lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów 081090655			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Agata Jutrzenka		Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. 66-100 Sulechów, ul. Armii Krajowej 51 NIP 9731010911, Reg. 081090655 KRS 0000440711 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Piotr Gnyszka	---	
5. Miejscowość: Zielona Góra		Data wykonania opracowania	luty 2016
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

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1930
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU i REKREACJI im. ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE	1.4 Adres budynku	
	ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20 66-004 Zielona Góra PESEL:	ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20 65-004 Zielona Góra lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów 081090655			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Agata Jutrzenka		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Piotr Gnyszka	---	
5. Miejscowość: Zielona Góra		Data wykonania opracowania	luty 2016
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	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	333,28	333,28
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	104,15	104,15
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]	104,15	104,15
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,00	15,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,82	0,82
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	<p>Świetlica wykonana została w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne składają się z cegły ceramicznej pełnej i pokryte z dwóch stron tynkiem cementowo – wapiennym. Strop pod poddaszem nie ogrzewanym składa się z deski podłogowej, polepy ocieplającej i deski podłogowej. Podłoga na gruncie składa się z podsypki piaskowej, betonu i lastryko. Dach o konstrukcji drewnianej pokryty blachodachówką. Okna i drzwi wykonane z drewna. Ogrzewanie budynku odbywa się za pomocą ogrzewania elektrycznego</p>	<p>Świetlica wykonana została w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne zostały ocieplone płytami styropianowymi o grubości 16 cm. Podłoga na gruncie docieplona płytami styropianowymi o grubości 10 cm. Izolacje dachu wykonano z płyty styropianowej o grubości 16 cm. Istniejące Okna drewniane wymienione na nowe. Instalacja CO oraz CWU bazuje na pompach ciepła. W obiekcie funkcjonuje wentylacja mechaniczna</p>
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,43	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami	1,31	0,18

	lub nad przejazdami		
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,66	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,70	1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	1,92	1,92
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	7,500
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,910	0,770
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,930	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	7,500
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,850
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,840
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	333,28	40,00/40,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	0,12
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21,03	4,94
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,97	0,54
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	140,12	26,92
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	167,24	4,91

2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14,48	1,69
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)]	373,72	71,80
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	446,06	13,09
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	86,67
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]	98,55	37,05
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]	48,26	6,51
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)]	14,78	0,43
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	330,70	40,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	707496,51	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	96,36
Planowane koszty całkowite [zł]	707496,51	Premia termomodernizacyjna [zł]	42220,39
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	21110,19		

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

** Uoże [%] 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 6.4

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:

106124,47 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

601373,00 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	333,28 m ³
Kubatura ogrzewania	-	333,28 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	104,15 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,82 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	125,00 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	15,00

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	1,43	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	1,31	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,30	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	1,70	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,66	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	1,92	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
---------------------------	------------------------------	---------------------------

Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	98,55 zł/GJ	37,05 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	165,35 zł/m-c	20,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ	98,55 zł/GJ	37,05 zł/GJ
Oplata 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	165,35 zł/m-c	20,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe Energia elektryczna - produkcja mieszana	$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	$\eta_{H,e} = 0,910$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 oC na zewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,930$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,838
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Ogrzewanie budynku odbywa się za pomocą ogrzewania elektrycznego.	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,0311 MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0047 MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
-------------------	-------------------------

Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	333,28
Krotność wymian powietrza	1,00

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

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 zewnętrzna	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przerowadzenie termomodernizacji
Podłoga na gruncie	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przerowadzenie termomodernizacji
Dach	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przerowadzenie termomodernizacji
Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Okna w złym stanie technicznym - konieczna wymiana
Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Drzwi w złym stanie technicznym - konieczna wymiana
System grzewczy	Instalacją w złym stanie technicznym - konieczna kompleksowa modernizacja
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacją w złym stanie technicznym - konieczna kompleksowa modernizacja

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 Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w pozostałych przypadkach 30, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	104,15m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	104,15m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

Stan istniejący	Wariant numer		
	Waria	Warian	Waria

		nt 1	t 1.1	nt 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,55	37,05	37,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	165,35	20,00	20,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,306	0,178	0,169
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,77	5,62	5,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,86	5,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	43,76	5,96	5,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0052	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	5835,83	5846,50
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	357,75	380,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	45829,38	51241,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,85	8,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45829,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, λ= 0,036 [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	104,15m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	104,15m²	
Stopniodni: 3724,30 dzień•K/rok	t_{wo}= 20,00 °C	t_{zo}= -18,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Waria	Warian	Waria

		nt 1	t 1.1	nt 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,55	37,05	37,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	165,35	20,00	20,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,659	0,291	0,270
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,38	3,43	3,71
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,06	3,33
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	89,10	9,77	9,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0105	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	10162,74	10189,83
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	749,15	780,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	95969,49	99921,51
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,44	9,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 95969,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

...

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, λ= 0,036 [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	139,25m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	139,25m²	
Stopniodni: 3724,30 dzień•K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -18,00 °C

Stan istniejący	Wariant numer		
	Waria	Warian	Waria

		nt 1	t 1.1	nt 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,55	37,05	37,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW*m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	165,35	20,00	20,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,428	0,194	0,184
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	5,14	5,42
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	64,00	8,71	8,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0076	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7729,02	7745,56
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	1011,69	1050,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	173281,23	179842,92
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,42	23,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 173281,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

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 OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **208,70** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,32**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,32**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wycień nakładów: **10,32**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3724,30** dzień•K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Opłata za 1 MW	zł/(MW*m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Współczynnik c_m		1,35	---	---	---
Współczynnik c_r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,23	3,07	2,73	2,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3328,37	3340,67	3352,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1098,84	1098,87	1099,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13948,24	13948,62	13950,27
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	23370,00	23370,00	23370,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,21	11,17	11,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37318,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,21 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **124,58** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **6,16**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **6,16**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **6,16**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Stopniodni: **3724,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Współczynnik c_m		0,00	---	---	---
Współczynnik c_r		0,00	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,37	2,66	2,46	2,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1977,91	1985,26	1992,60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1850,65	1850,66	1850,66
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14022,00	14022,08	14022,08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	23370,00	23370,00	23370,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,90	18,83	18,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37392,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,90 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg•K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55

Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,80	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	104,15	104,15
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	2,50	1,40
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,70	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	[-]	0,99	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	14,48	4,48
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	0,97	0,54

Wariant 2	Wariant 3
4,18	4,18
1000	1000
55	55
10	10
0,90	0,90
104,15	104,15
1,40	1,40
24,00	24,00
1,70	1,70
2,60	7,50
0,85	0,85

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	98,55	37,05
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	165,35	20,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	3005,23
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	47355,00
SPBT	[lat]	---	15,76

Wariant 2	Wariant 3

37,05	37,05
0,00	0,00
20,00	20,00
2990,96	3108,72
48462,00	79426,55
16,20	25,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	3
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,44
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	-6,58
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	0,15
Informacje uzupełniające: Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich	

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Gruntowa pompa ciepła	12884,25
Odwierty	9609,38
Robocizna	3342,03
Materiały	5013,05
Instalacja fotowoltaiczna	48577,84
---	---
Suma:	79426,55

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej w celu pokrycia zapotrzebowania pompy ciepła na energię elektryczną
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Miejscowe wytwarzanie ciepła
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż gruntowej pompy ciepła z wbudowanym zasobnikiem c.w.u o pojemności 180 litrów

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]	98,55	37,05
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	165,35	20,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	140,12	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0210	
Sprawność systemu grzewczego		0,838	2,607
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	16234,82
Koszt modernizacji	[zł]	---	239850,00
SPBT	[lat]	---	14,77

Wariant 2	Wariant 3
37,05	37,05
0,00	0,00
20,00	20,00
2,152	5,486
15813,60	17279,72
136136,40	238279,62
8,61	13,79

Informacje uzupełniające:
 Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich

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 $\eta_{H,g}$	7,500
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,770
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000

Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,q} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	5,486
--	-------

*) - 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
Gruntowa pompa ciepła	38652,75
Odziury	28828,13
Robocizna	10026,10
Materiały	15039,15
Instalacja fotowoltaiczna	145733,50
Suma:	238279,62

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej w celu pokrycia zapotrzebowania pompy ciepła na energię elektryczną
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Miejscowe wytwarzanie ciepła
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż układu zarządzania energią elektryczną i ciepłą kompatybilny z systemem pomiarowym mediów oraz platformą zarządzającą e- dronków
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie regulacji automatycznej

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 Dach	45829,38 zł	7,85
2.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49 zł	9,44
3.	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37318,24 zł	11,21
4.	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37392,00 zł	18,90
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	173281,23 zł	22,42
6.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	79426,55 zł	25,55

	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62	13,79

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	45829,38
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49
3	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37318,24
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37392,00
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	173281,23
6	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	79426,55
7	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		707496,51

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	45829,38
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49
3	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37318,24
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	173281,23
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	79426,55
6	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		670104,50

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	45829,38
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	173281,23
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	79426,55
5	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		632786,27

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	45829,38
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	173281,23
4	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		553359,72

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	45829,38
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49
3	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		380078,49

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	95969,49
2	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		334249,11

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	238279,62
Całkowity koszt		238279,62

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0210	140,12	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	69,34	0,82
1	0,0050	26,92	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	8,23	0,82
2	0,0060	42,28	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	8,23	0,82
3	0,0097	42,28	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	8,24	0,82
4	0,0097	42,28	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	8,24	0,82
5	0,0161	103,28	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	27,83	0,82
6	0,0198	139,32	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	41,23	0,82
7	0,0209	149,75	20,00	104,15	333,28	333,28	333,28	69,34	0,82

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	140,12 0,0210	14,48 0,0010	0,84	1,00	1,00	181,29	21834,48	---	---
1	26,92 0,0050	1,69 0,0005	5,49	1,00	1,00	6,59	724,29	21110,19	96,68
2	42,28 0,0060	1,69 0,0005	5,49	1,00	1,00	9,39	4380,49	17928,60	80,36
3	42,28 0,0097	1,69 0,0005	5,49	1,00	1,00	9,39	4380,49	17928,60	80,36
4	42,28 0,0097	14,48 0,0010	5,49	1,00	1,00	22,63	4961,46	17347,63	77,76
5	103,28 0,0161	14,48 0,0010	5,49	1,00	1,00	33,74	5449,02	16860,07	75,57
6	139,32 0,0198	14,48 0,0010	5,49	1,00	1,00	40,31	5737,07	16572,02	74,28

7	149,75 0,0209	14,48 0,0010	5,49	1,00	1,00	42,21	5820,44	16488,65	73,91
---	------------------	-----------------	------	------	------	-------	---------	----------	-------

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotr. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	707496,51 zł	21110,19	96,36%	0,00 707496,51	0,00% 100,00%	141499,30	113199,44	42220,39
2	670104,50 zł	17928,60	94,82%	0,00 670104,50	0,00% 100,00%	134020,90	107216,72	35857,20
3	632786,27 zł	17928,60	94,82%	0,00 632786,27	0,00% 100,00%	126557,25	101245,80	35857,20
4	553359,72 zł	17347,63	87,52%	0,00 553359,72	0,00% 100,00%	110671,94	88537,56	34695,26
5	380078,49 zł	16860,07	81,39%	0,00 380078,49	0,00% 100,00%	76015,70	60812,56	33720,15
6	334249,11 zł	16572,02	77,77%	0,00 334249,11	0,00% 100,00%	66849,82	53479,86	33144,03
7	238279,62 zł	16488,65	76,72%	0,00 238279,62	0,00% 100,00%	47655,92	38124,74	32977,30

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 **106124,47 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	707496,51 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	601373 zł		
- planowana kwota kredytu	---	106124,47 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	42220,39 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	21110,19 zł	tj.	96,68 %

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

P1
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w pozostałych przypadkach 30
Uwagi:
...

P2
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA
Uwagi:
...

P3
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA
Uwagi:
...

O1
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
...

O2
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Zmiana technologii instalacji c.w.u. na pompy ciepła, wykonanie instalacji fotowoltaicznej

Uwagi:

Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Zmiana technologii instalacji c.o. na pompy ciepła, wykonanie instalacji fotowoltaicznej

Uwagi:

Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Świetlica

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, Zielona Góra

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-18,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8,2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			Wartość
Wszystkie			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m ²	m ³
1 Świetlica	20,00	104,15	333,28
Ogółem		104,15	333,28
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość b		temperatura
	b_u		θ_u
	-		°C

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m•K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
3	Lastriko	0,720
4	Podkład z betonu	1,400
5	Piasek	2,000
6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,160
7	Polepa	0,700
8	Blachodachówka	58,000
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² •K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,040
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,100
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,41	-	0,70	1,43
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Lastriko	0,025	0,720	0,035	-
	4	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	5	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,33	-	0,38	2,66

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,019	0,160	0,119	-
	7	Polepa	0,100	0,700	0,143	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,019	0,160	0,119	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,14	-	0,52	1,92
4	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Blachodachówka	0,050	58,000	0,001	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,100	0,160	0,625	-
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,15	-	0,77	1,31	
5	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
6	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m ² ·K)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Świetlica					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	2	49,19	1,43	70,26
5	Okno zewnętrzne	18	0,50	1,30	0,66
5	Okno zewnętrzne	2	0,62	1,30	0,81
1	Ściana zewnętrzna	2	20,44	1,43	29,20
6	Drzwi zewnętrzne	2	3,08	1,70	5,24
4	Dach	1	104,15	1,31	135,99
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	358,78
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	2	0,35	16,98	5,94
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	4	-0,15	3,20	-0,48
F4	Strop/ściana lekka	2	0,55	16,98	9,34
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	4	0,00	3,20	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2	0,00	40,37	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	2	0,05	16,98	0,85
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	2	0,35	7,35	2,57

F4	Strop/ściana lekka	2	0,55	7,35	4,04	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2	0,00	21,10	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	2	0,05	7,35	0,37	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	44,31	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	403,10
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	48,67	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,66	0,81	104,15	84,74	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	84,74	
Współczynniki poprawkowe		f_{a1}	f_{a2}	G_w	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	39,12
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0,00

sąsiadujące				
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$		W/K 442,22
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-18,00
Projektowa temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,00
Projektowa różnica temperatury		$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38,00
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W 16804,37

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

WENTYLACJA NATURALNA					
Nazwa pomieszczenia			1 Świetlica	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m ³	333,3	333,3
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-18,0	
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h ⁻¹	1,0	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m ³ /h	333,3	333,3
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h ⁻¹	3,0	
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,02	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ϵ	-	1,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\epsilon$	$V'_{inf,i}$	m ³ /h	40,0	40,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	V'_i	m ³ /h	333,3	333,3
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	111,1	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{v,i}*(\theta_{int,i}-\theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	4221,5	4221,5

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Świetlica

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, Zielona Góra

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	0,70	1,43
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Lastriko	0,025	0,720	0,035	-
	4	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	5	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,33	-	0,38	2,66

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,019	0,160	0,119	-
	7	Polepa	0,100	0,700	0,143	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,019	0,160	0,119	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,14	-	0,52	1,92
4	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	8	Blachodachówka	0,050	58,000	0,001	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,100	0,160	0,625	-
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,15	-	0,77	1,31	
5	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
6	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05

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	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	98,37	1,43	140,51		
5	Okno zewnętrzne	9,07	1,30	11,79		
5	Okno zewnętrzne	1,25	1,30	1,62		
1	Ściana zewnętrzna	40,88	1,43	58,39		
6	Drzwi zewnętrzne	6,16	1,70	10,47		
4	Dach	104,15	1,31	135,99		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	358,78	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	m	W/K		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	33,97	5,94		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	12,80	-0,48		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	33,97	9,34		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	12,80	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	80,73	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	33,97	0,85		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	14,70	2,57		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	14,70	4,04		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	42,20	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	14,70	0,37		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	44,31	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	403,095
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000

Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 * A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	48,67	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,66	0,81	104,15	84,74	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	38,155
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} * U$		
		m ²	W/(m ² •K)	W/K		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} * U$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * I_k$			W/K	0,000
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	441,250

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	139,25	1,43	243,22	55,12
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	10,32	1,30	13,42	3,04
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	104,15	2,66	38,15	8,65
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	6,16	1,70	10,47	2,37
1	Dach	D 1	Dach	104,15	1,31	135,99	30,82
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	441,25	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O	104,15	333,28	116,23	1,00	0,00	1,00	38,74

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O

Kod	Element												Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-												-	-	m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne												OZ 1	N	5,16	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-					
I _{sol}	17,96	21,80	46,66	72,09	87,73	101,62	99,88	83,60	56,99	34,61	19,51	17,37	kW/(m ² ·m-c)					
Q _{sol}	45,40	55,13	117,9	182,2	221,8	256,9	252,5	211,3	144,1	87,50	49,33	43,93	kWh/m-c					

			7	7	2	5	4	8	0				
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		5,16	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	79,10	106,69	174,61	242,28	267,96	279,51	278,49	259,13	192,47	144,86	78,56	62,62	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m ²		W/m ²		-			
1	Strefa O					104,2		10,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										10,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										104,15		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	774,88	699,89	774,88	749,88	774,88	749,88	774,88	774,88	749,88	774,88	749,88	774,88	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O							
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					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	139,25	3246
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	139,25	18749
Całkowita pojemność cieplna przegrody C_m=Σ_iΣ_j(c_{p_{ij}}*ρ_{ij}*d_{ij}*A_j)=							21995

Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					27037
		Piasek	1180	2200	0,100	104,1 5	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$						27037	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej					14378
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,100	104,1 5	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$						14378	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	63409975	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	63409975	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	104,2	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	10,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	17184750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	9,9	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	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 θ_e , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7249	6677	6107	4078	2571	1279	643	857	2177	4964	5530	7107
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	7249	6677	6107	4078	2571	1279	643	857	2177	4964	5530	7107
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	124	162	293	425	490	536	531	471	337	232	128	107

Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	775	700	775	750	775	750	775	775	750	775	750	775
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	899	862	1067	1174	1265	1286	1306	1245	1086	1007	878	881
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,12	0,13	0,17	0,29	0,49	1,01	2,03	1,45	0,50	0,20	0,16	0,12
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,13	0,15	0,23	0,39	0,00	0,00	0,00	0,35	0,18	0,14	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,15	0,23	0,39	0,75	0,00	0,00	0,00	0,98	0,35	0,18	0,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,97	0,95	0,91	0,82	0,62	0,40	0,51	0,81	0,94	0,96	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	6374,67	5840,23	5088,14	3013,08	1539,19	477,80	118,34	227,75	1294,03	4014,08	4686,62	6249,27
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												38923,2

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	104,15	333,28	20,00	38923,21
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} [kWh/rok]		38923,21

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Świetlica

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, Zielona Góra

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,160	0,036	4,444	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,57	-	5,14	0,19
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,110	0,036	3,056	-
	5	Lastriko	0,025	0,720	0,035	-
	6	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	7	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,44	-	3,43	0,29	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	8	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,019	0,160	0,119	-
	9	Polepa	0,100	0,700	0,143	-
	8	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,019	0,160	0,119	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,14	-	0,52	1,92
4	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Pianka poliuretanowa w pozostałych przypadkach 30	0,170	0,035	4,857	-
	11	Blachodachówka	0,050	58,000	0,001	-
	8	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,100	0,160	0,625	-
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,32	-	5,62	0,18	
5	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
6	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m ² ·K)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05

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	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	98,37	0,19	19,12		
5	Okno zewnętrzne	9,07	0,90	8,16		
5	Okno zewnętrzne	1,25	0,90	1,12		
1	Ściana zewnętrzna	40,88	0,19	7,95		
6	Drzwi zewnętrzne	6,16	1,30	8,01		
4	Dach	104,15	0,18	18,52		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	62,89	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	m	W/K		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	33,97	5,94		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	12,80	-0,48		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	33,97	9,34		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	12,80	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	80,73	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	33,97	0,85		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	14,70	2,57		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	14,70	4,04		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	42,20	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	14,70	0,37		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	44,31	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	107,199
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000

Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 * A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k * U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	104,15	20,47	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	9,215
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} * U$		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} * U$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * I_k$			W/K	0,000
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	116,413

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	139,25	0,19	71,38	61,32
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	10,32	0,90	9,29	7,98
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	104,15	0,29	9,21	7,92
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	6,16	1,30	8,01	6,88
1	Dach	D 1	Dach	104,15	0,18	18,52	15,91
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	116,41	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O							
Rodzaj budynku:				Dom jednorodzinny			
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O	104,15	333,28	116,23	1,00	0,00	1,00	38,74

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O													
Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1	N		5,16	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,96	21,80	46,66	72,09	87,73	101,62	99,88	83,60	56,99	34,61	19,51	17,37	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	45,40	55,13	117,9	182,2	221,8	256,9	252,5	211,3	144,1	87,50	49,33	43,93	kWh/m-c

			7	7	2	5	4	8	0				
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		5,16	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	79,10	106,69	174,61	242,28	267,96	279,51	278,49	259,13	192,47	144,86	78,56	62,62	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m ²		W/m ²		-			
1	Strefa O					104,2		10,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										10,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										104,15		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	774,88	699,89	774,88	749,88	774,88	749,88	774,88	774,88	749,88	774,88	749,88	774,88	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O							
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					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	139,25	3246
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	139,25	18749
Całkowita pojemność cieplna przegrody C_m=Σ_iΣ_j(c_{p_{ij}}*ρ_{ij}*d_{ij}*A_j)=							21995

Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					27037
		Piasek	1180	2200	0,100	104,1 5	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$						27037	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej					14378
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,100	104,1 5	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$						14378	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	63409975	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	63409975	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	104,2	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	10,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	17184750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	30,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	3,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2343	2158	1974	1318	831	413	208	277	704	1605	1787	2297
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2343	2158	1974	1318	831	413	208	277	704	1605	1787	2297
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	124	162	293	425	490	536	531	471	337	232	128	107

Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	775	700	775	750	775	750	775	775	750	775	750	775
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	899	862	1067	1174	1265	1286	1306	1245	1086	1007	878	881
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,38	0,40	0,54	0,89	1,52	3,11	6,28	4,50	1,54	0,63	0,49	0,38
$\gamma_{H,1}$	0,38	0,39	0,47	0,72	1,21	0,00	0,00	0,00	1,09	0,56	0,44	0,38
$\gamma_{H,2}$	0,39	0,47	0,72	1,21	2,32	0,00	0,00	0,00	3,02	1,09	0,56	0,44
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,26	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,92	0,79	0,58	0,31	0,16	0,22	0,57	0,89	0,94	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1474,46	1328,81	988,43	384,79	96,85	8,87	0,64	2,20	79,62	704,09	963,69	1445,61
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												7478,1

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	104,15	333,28	20,00	7478,06
Całkowite zapotrzebowanie strefy				Q_{H,nd} [kWh/rok]	7478,06

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU**DANE OGÓLNE**

Nazwa budynku:	WOSiR Drzonków - Świetlica		
Typ budynku:	Rekreacja		
Rok budowy:	1930		
Miejscowość:	Zielona Góra		
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra		
Strefa klimatyczna:	II		
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-18,0	°C	
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	20,0	°C	

Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1

GEOMETRIA BUDYNKU

Powierzchnia zabudowy A_q :	125,0	m^2
Powierzchnia netto A_n :	104,2	m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	104,2	m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	446,6	m^3
Kubatura netto V :	333,3	m^3
Kubatura ogrzewana V_f :	333,3	m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	364,0	m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	139,3	m^2
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,8	1/m

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	20,0	W/m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	403,1	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	0,0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	38,2	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	0,0	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	441,3	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	38,7	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	480,0	W/K

MOC CIEPLNA

Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	16,80	kW										
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	4,22	kW										
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	2,08	kW										
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :	21,03	kW										
Projektowana moc źródła ciepła Φ :	21,03	kW										
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :	201,88	W/m ²										
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :	63,09	W/m ³										
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny											
Wentylacja grawitacyjna												
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}					
Nazwa pomieszczenia/strefy	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K					
Strefa O	104,1 5	333,2 8	116,2 3	1,00	0,00	1,00	38,74					
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :	10,0		W/m ²									
Zyski wewnętrzne Q_{int} :	9123,54		kWh/rok									
Zyski od słońca Q_{sol} :	3834,58		kWh/rok									
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:	12958,12		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	45263,81		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	3974,37		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	49238,18		kWh/rok									
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	38923,21		kWh/rok									
Pojemność cieplna budynku C_m :	17184750,00		J/K									
Stała czasowa τ :	9,94		h									
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :	6552,00		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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1) _____ 1

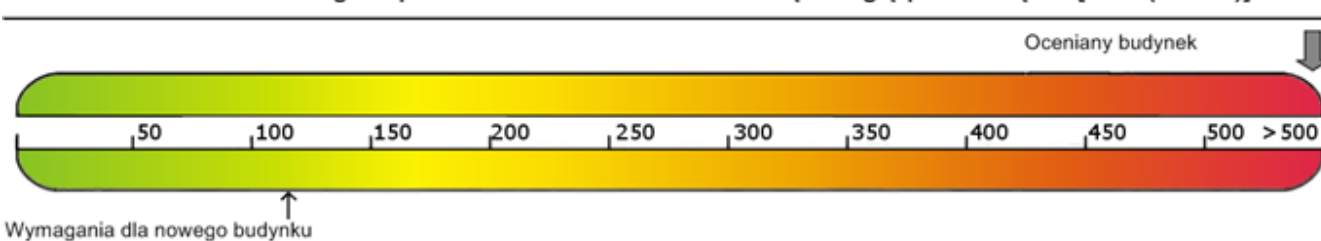
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej
Przeznaczenie budynku ³⁾	Usługi
Adres budynku	65-004 Zielona Góra ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1930
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _f [m ²] ⁷⁾	104,15 m ²
Powierzchnia użytkowa [m ²]	104,15 m ²

Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾ 2026-04-20

 Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾ Zielona Góra

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= 382,7 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 460,5 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 1381,4 kWh/(m ² •rok)	EP= 115,0 kWh/(m ² •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,37136 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	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	446,06	kWh/(m ² •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	9,04	kWh/(m ² •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,38	kWh/(m ² •rok)

Sporządzający świadectwo Imię i nazwisko: Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ Data wystawienia świadectwa: 2016-04-20	Podpis i pieczęćka
---	--------------------

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	1			
Kubatura budynku [m ³]	333,28m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	333,28m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	...			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych				
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² •K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	D 1-Dach	Blachodachówka (0,05 m, $\lambda=58,000$ W/(m•K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,1 m, $\lambda=0,160$ W/(m•K))	1,31	0,20
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,4m, Wysokość: 2,2m	1,70	1,70
	OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,72m, Wysokość: 0,7m	1,30	1,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Lastriko (0,025 m, $\lambda=0,720$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,1 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m•K))	2,66	0,30
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K)); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,38 m, $\lambda=0,770$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	1,43	0,25
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Nazwa źródła ciepła: Energia elektryczna			
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99	
	Przesył ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	1,00	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni nieogrzewanej	0,93	
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	0,91	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność	
	Nazwa źródła ciepła: Energia elektryczna			
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99	
	Przesył ciepła	Miejskowe 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	Opis	Średnia	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1) 1

	systemu		sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	tak/nie, opis, parametry		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

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)]	373,72	8,95	0,00		382,67
Udział [%]	97,66	2,34	0,00		100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 382,67 [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
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	446,06	9,04	0,00	5,38	460,47
Suma [kWh/(m ² •rok)]	446,06	9,04	0,00	5,38	460,47
Udział [%]	96,87	1,96	0,00	1,17	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 460,47 [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
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1338,17	27,11	0,00	16,13	1381,41
Suma [kWh/(m ² •rok)]	1338,17	27,11	0,00	16,13	1381,41
Udział [%]	96,87	1,96	0,00	1,17	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 1381,41 [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

...

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

...

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

...

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

...

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)

...

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

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.

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1) _____ 1

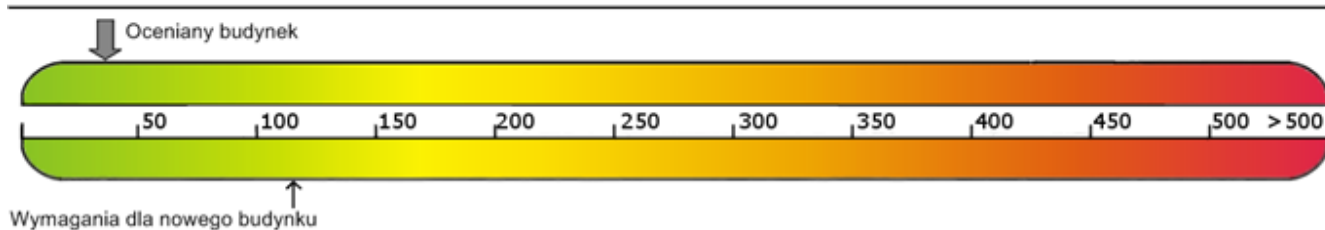
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej
Przeznaczenie budynku ³⁾	Usługi
Adres budynku	65-004 Zielona Góra ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1930
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _f [m ²] ⁷⁾	104,15 m ²
Powierzchnia użytkowa [m ²]	104,15 m ²

Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾ 2026-04-20

 Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾ Zielona Góra

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= 65,9 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 25,0 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 36,2 kWh/(m ² •rok)	EP= 115,0 kWh/(m ² •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,00856 t CO ₂ /(m ² •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{OZE} = 80,60 %	

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	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	10,39	kWh/(m ² •rok)
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	6,82	kWh/(m ² •rok)
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	1,44	kWh/(m ² •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,52	kWh/(m ² •rok)
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	4,67	kWh/(m ² •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,15	kWh/(m ² •rok)

Sporządzający świadectwo
 Imię i nazwisko:
 Nr wpisu do wykazu ¹³⁾

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU	
Numer świadectwa 1)	1
Data wystawienia świadectwa: 2016-04-20	Podpis i pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	1			
Kubatura budynku [m ³]	333,28m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	333,28m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	brak			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	20 st. C			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² •K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	D 1-Dach	Blachodachówka (0,05 m, $\lambda=58,000$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH (0,16 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,1 m, $\lambda=0,160$ W/(m•K))	0,19	0,20
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,4m, Wysokość: 2,2m	1,30	1,70
	OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,72m, Wysokość: 0,7m	0,90	1,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Lastriko (0,025 m, $\lambda=0,720$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA (0,1 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,1 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m•K))	0,30	0,30
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,16 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,38 m, $\lambda=0,770$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	0,19	0,25
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00	
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89	
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła z PV			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00	
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub	0,89	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

		proporcjonalnym P	
	Nazwa źródła ciepła: Wentylacja mechaniczna		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89
	Nazwa źródła ciepła: Wentylacja mechaniczna z PV		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,70
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła z PV		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,70
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna o strumieniach powietrza Vve1=1333,12 m ³ /h, Vve2=13,33 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=48,00 W.		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1) 1

Inne istotne dane dotyczące budynku | ...

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)]	56,91	8,95	0,00		65,85
Udział [%]	86,41	13,59	0,00		100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 65,85 [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
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	10,39	0,52	0,00	1,15	12,06
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	6,82	4,67	0,00	0,00	11,49
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	1,44	0,00	0,00	0,00	1,44
Suma [kWh/(m ² •rok)]	18,65	5,19	0,00	1,15	24,99
Udział [%]	74,61	20,78	0,00	4,61	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 24,99 [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
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	31,17	1,56	0,00	3,46	36,19
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma [kWh/(m ² •rok)]	31,17	1,56	0,00	3,46	36,19
Udział [%]	86,14	4,31	0,00	9,55	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 36,19 [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

...

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

...

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

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

...

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

...

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)

...

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

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.



Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Świetlica

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
14. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: WOSiR Drzonków - Świetlica

Adres budynku: Zielona Góra, ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20

Nazwa inwestora: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU i REKREACJI im. ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

Adres inwestora: Zielona Góra, ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica 20

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy $A_z=125,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=104,15 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=104,15 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=446,60 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=333,28 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	38923,2

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	38923,2

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
-----	---------------	----------	----------------------

1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	931,8
---	--	-------	-------

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	931,8

3. Dostępne nośniki energii

...

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	

6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	Projektowany- stan przed termomodernizacją	Alternatywny- stan po termomodernizacji
2	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Energia elektryczna' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH=3,00$, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,91$, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach $70/55^{\circ}C$ w przestrzeni nieogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,93$.	NIE.
3	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=116,23$ m^3/h , $V_{ve2}=0,00$ m^3/h .	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=116,23$ m^3/h , $V_{ve2}=0,00$ m^3/h .
4	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Energia elektryczna' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wW=3,00$, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$, Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=1,00$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$.	NIE.

7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

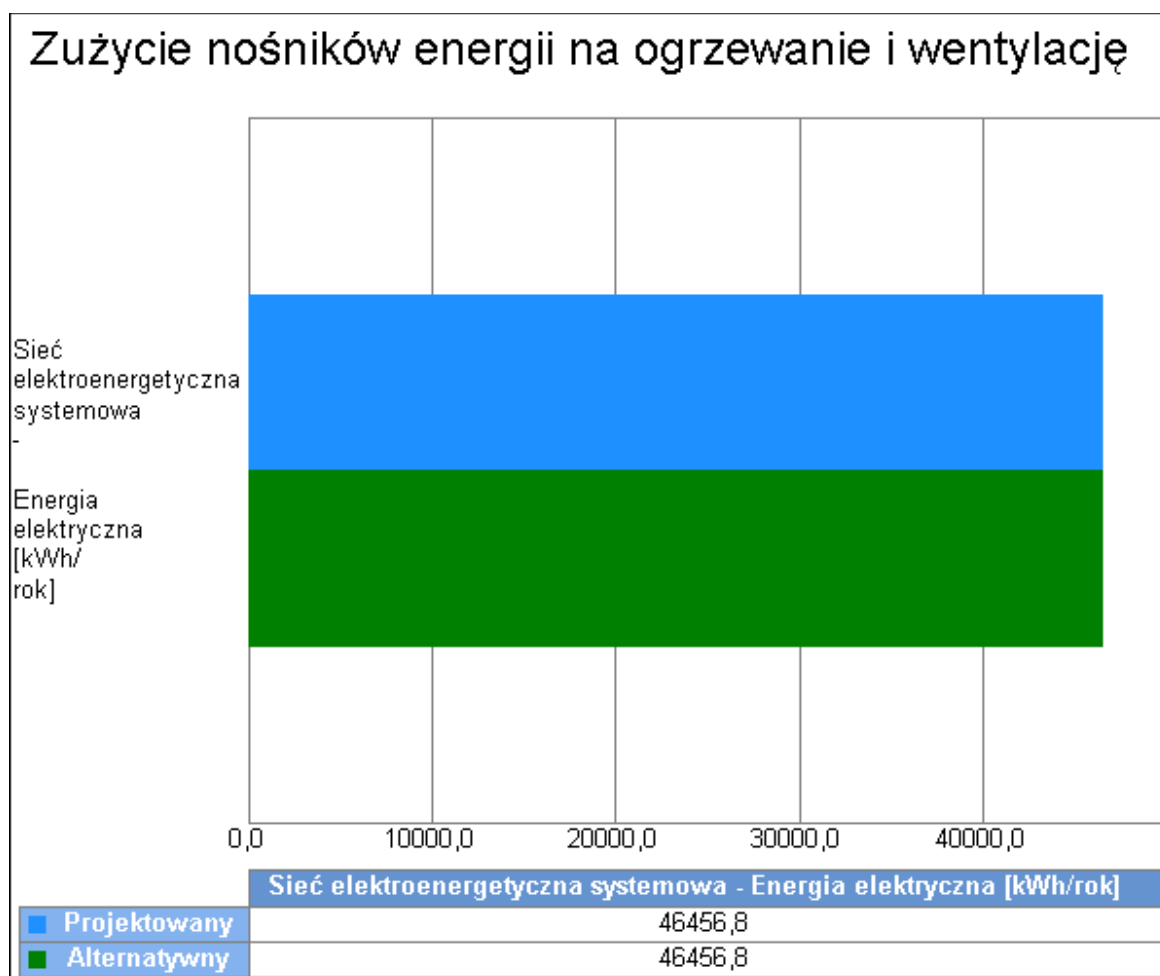
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,84	1,00	kWh/kWh	46456,8	46456,8	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,84	1,00	kWh/kWh	46456,8	46456,8	kWh/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

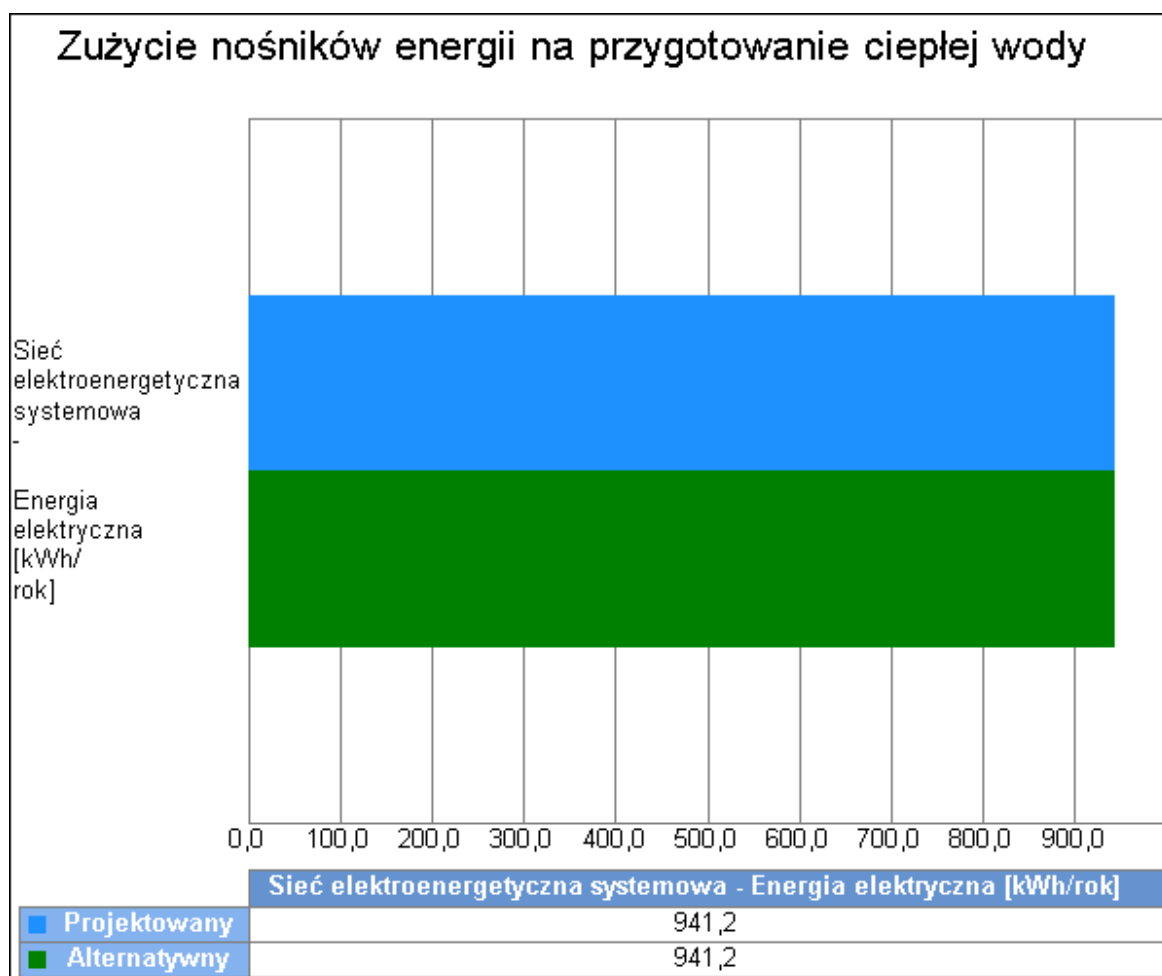
8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	941,2	941,2	kWh/rok

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

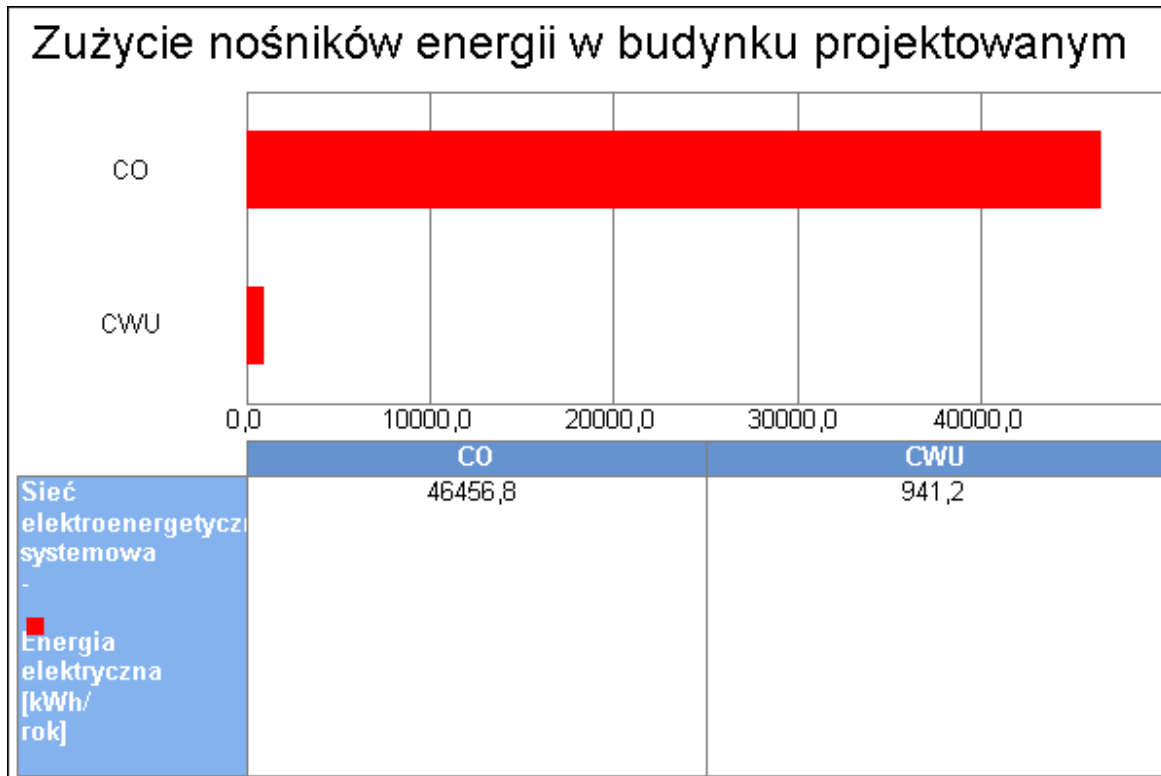
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	941,2	941,2	kWh/rok

8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

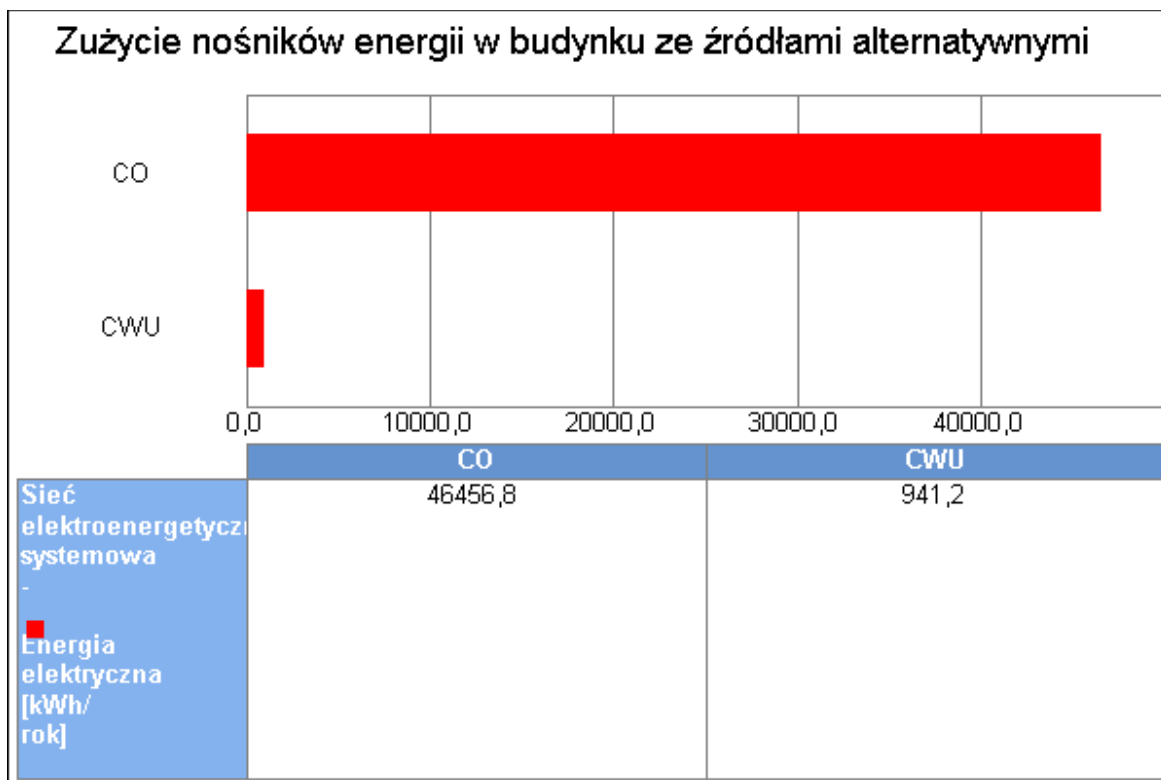


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

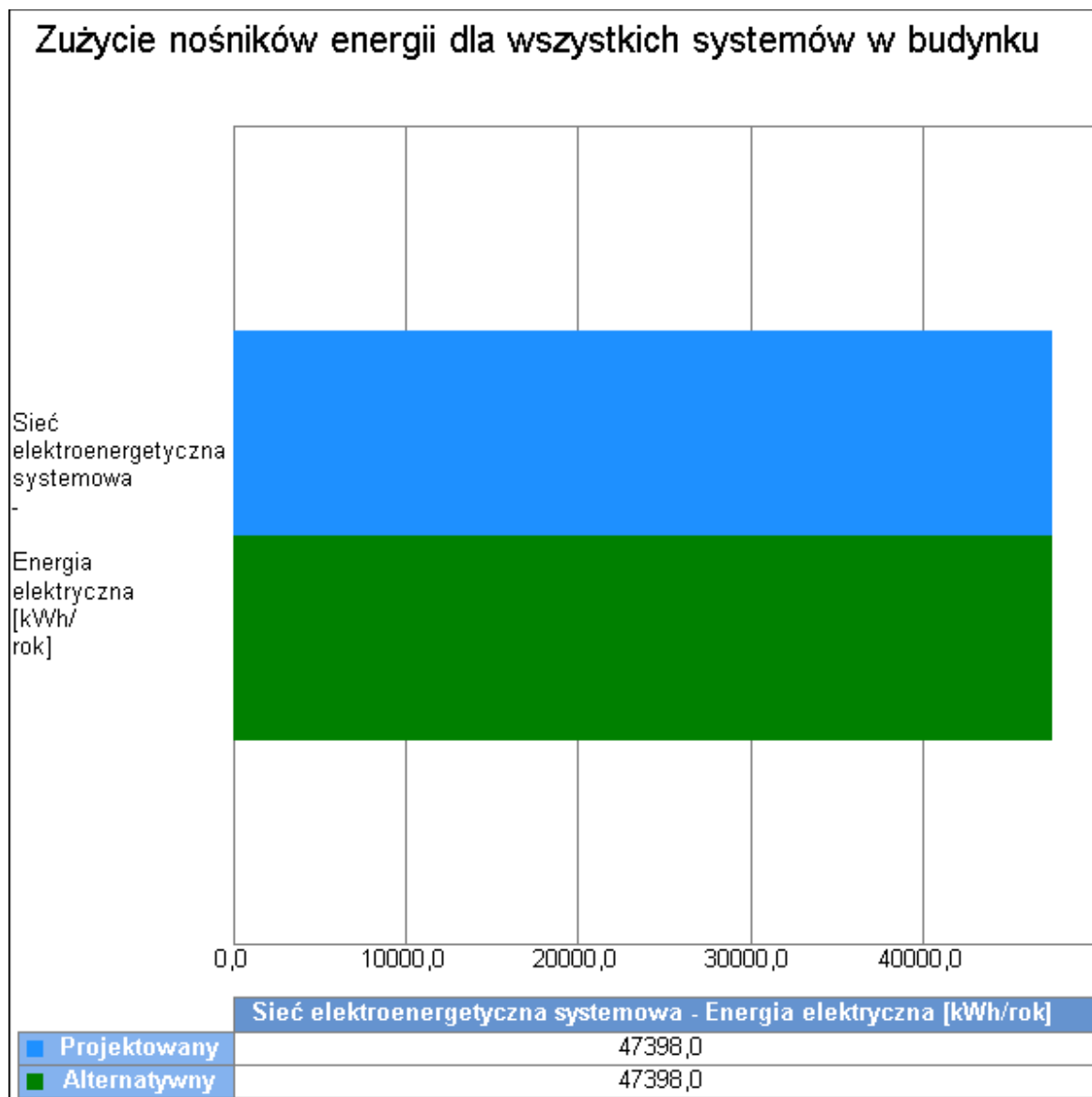
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



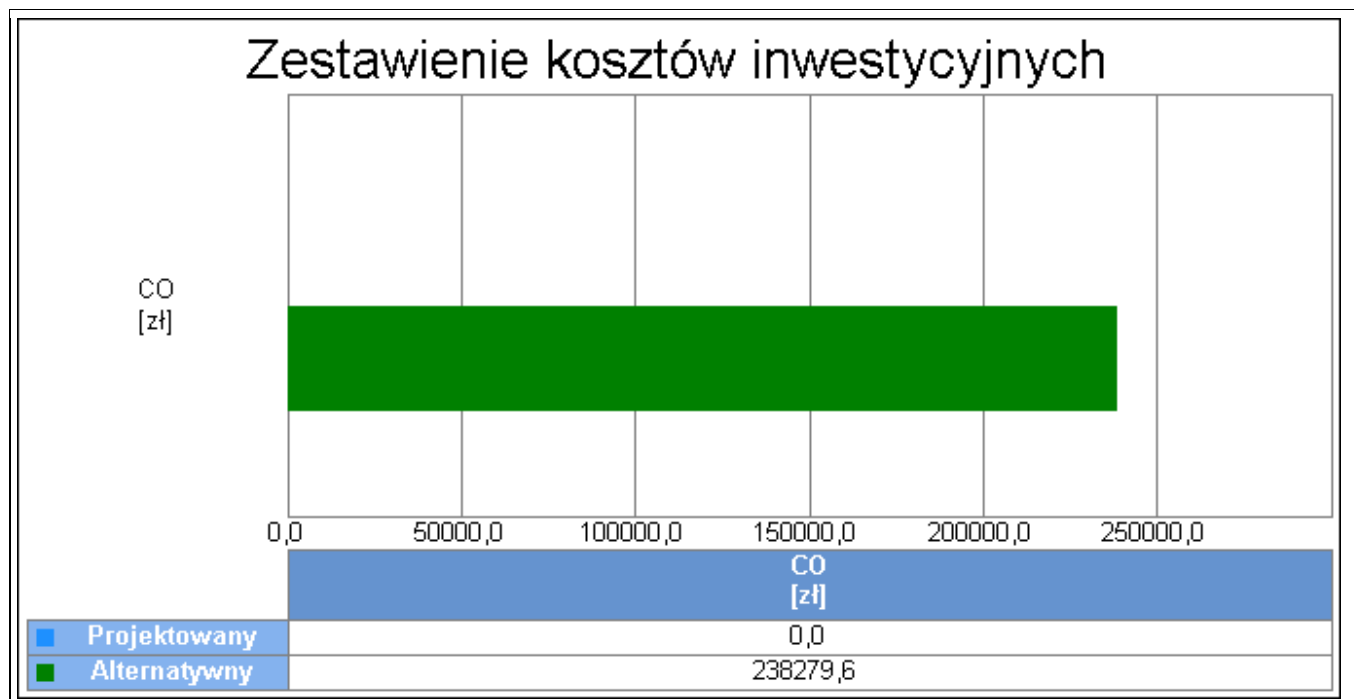
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



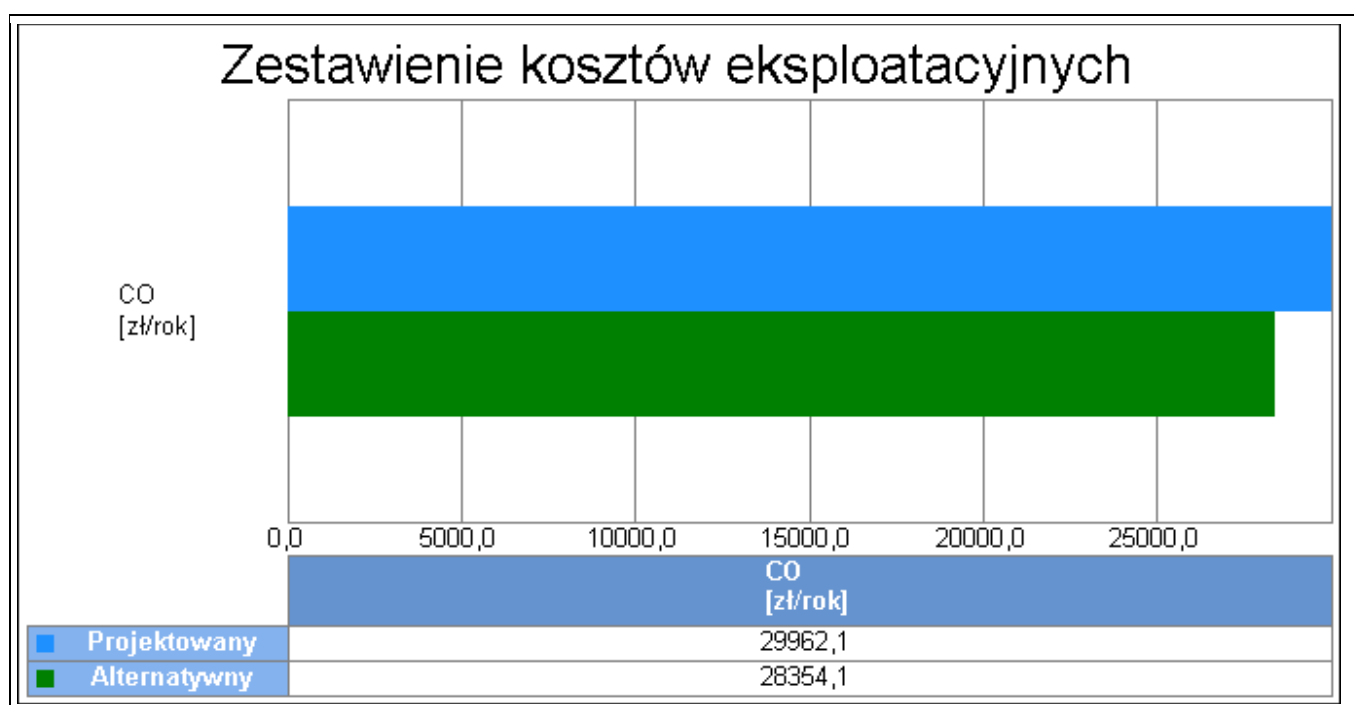
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	46456.78	kWh/rok	27874.07	
		Oplaty stałe O_m	zł/m-c	0.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	174.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	29962.07	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	46456.78	kWh/rok	27874.07	
		Oplaty stałe O_m	zł/m-c	40.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	28354.07	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Pompa ciepła	1.0	31425.00	38652.75	
2	Odwierty	1.0	23437.50	28828.13	
3	Robocizna	1.0	8151.30	10026.10	
4	Materiały	1.0	12226.95	15039.15	
5	Instalacja fotowoltaiczna	1.0	118482.52	145733.50	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	238279.62	



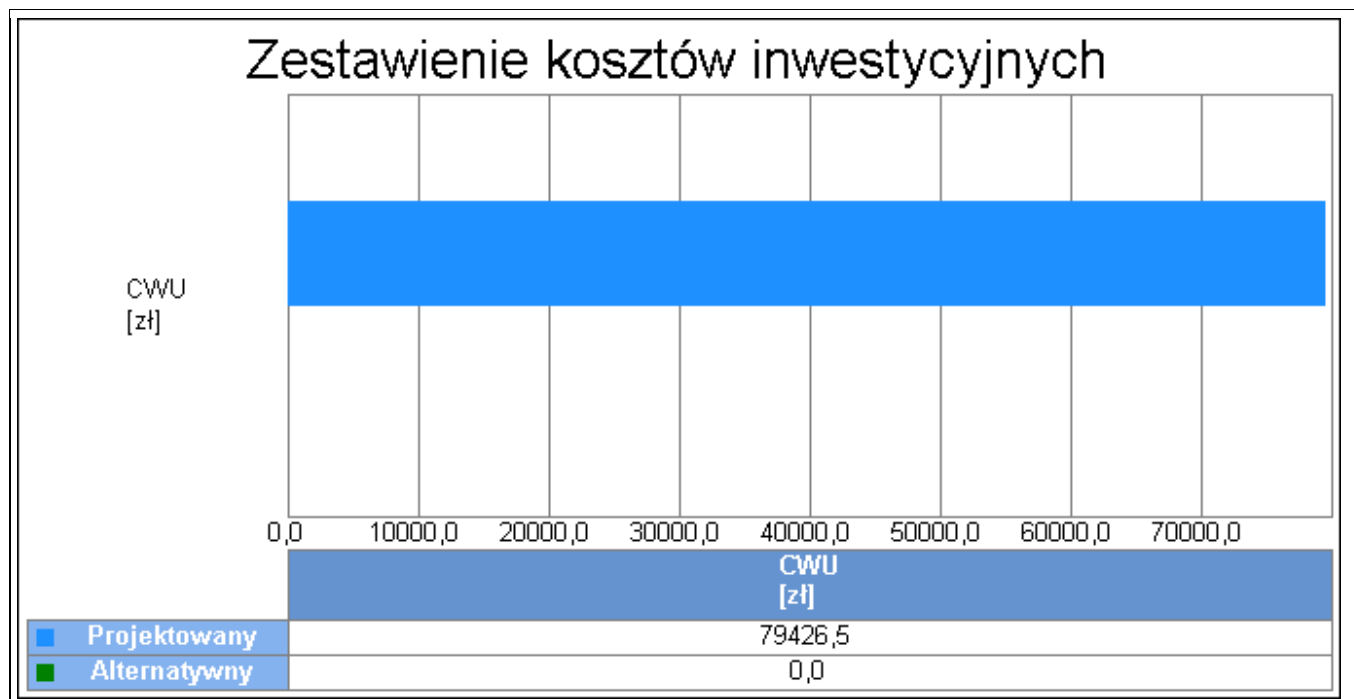
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



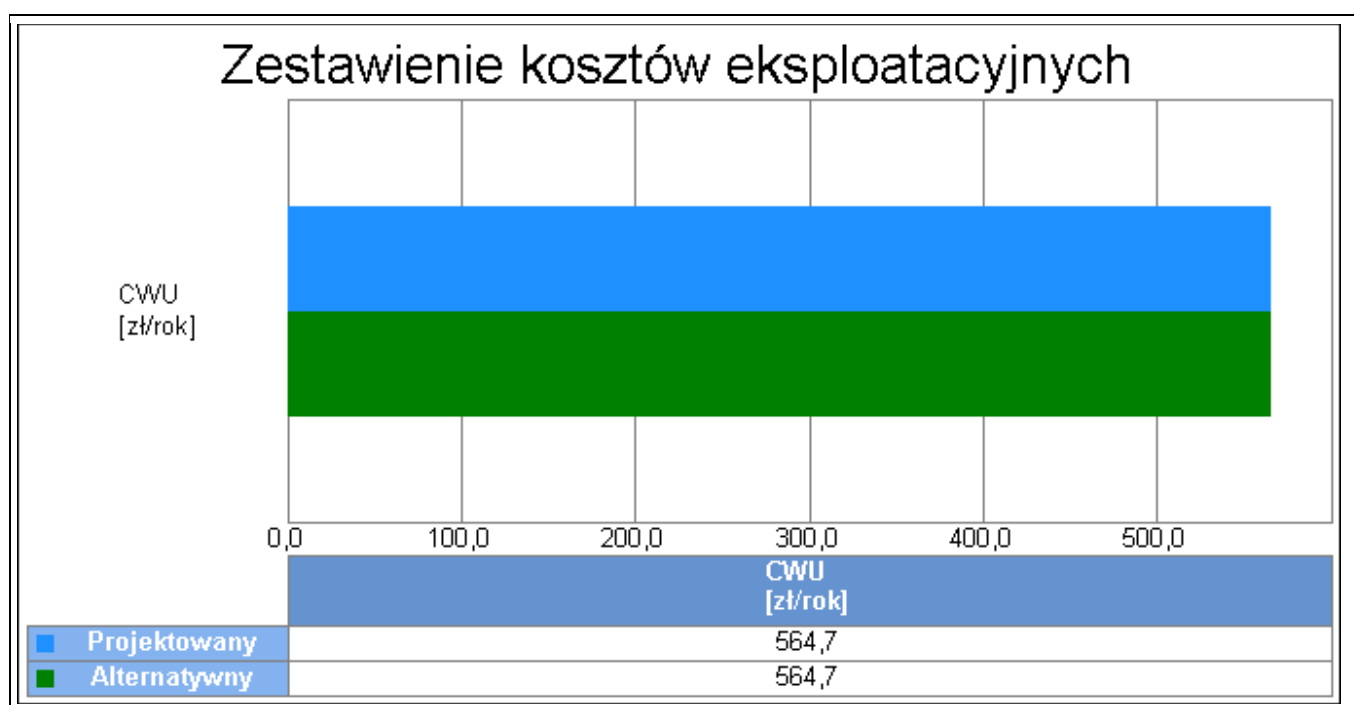
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	941.21	kWh/rok	564.73	
		Oplaty stałe O_m	zł/m-c	0.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	564.73	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Pompa ciepła	1.0	10475.00	12884.25	
2	Odwierty	1.0	7812.50	9609.38	
3	Robocizna	1.0	2717.10	3342.03	
4	Materiały	1.0	4075.65	5013.05	
5	Instalacja fotowoltaiczna	1.0	39494.18	48577.84	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i} =$			zł	79426.55	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	941.21	kWh/rok	564.73	
		Oplaty stałe O_m	zł/m-c	0.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	564.73	

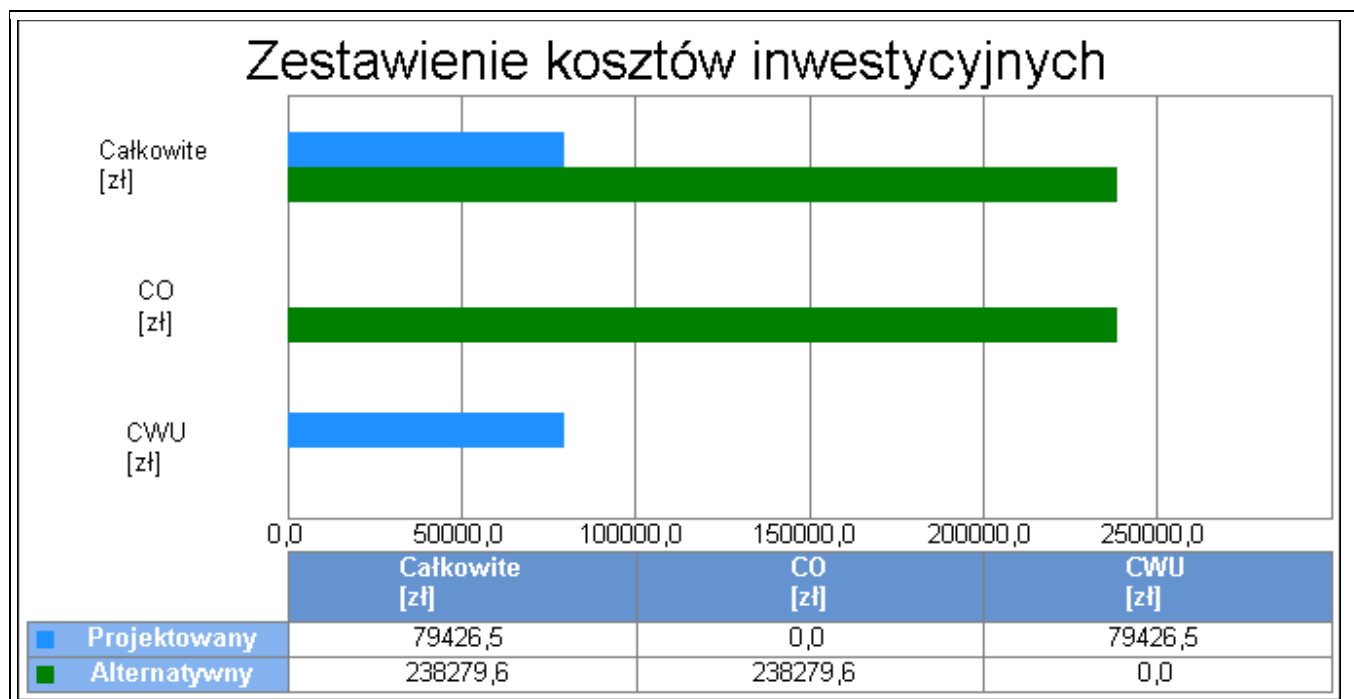


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

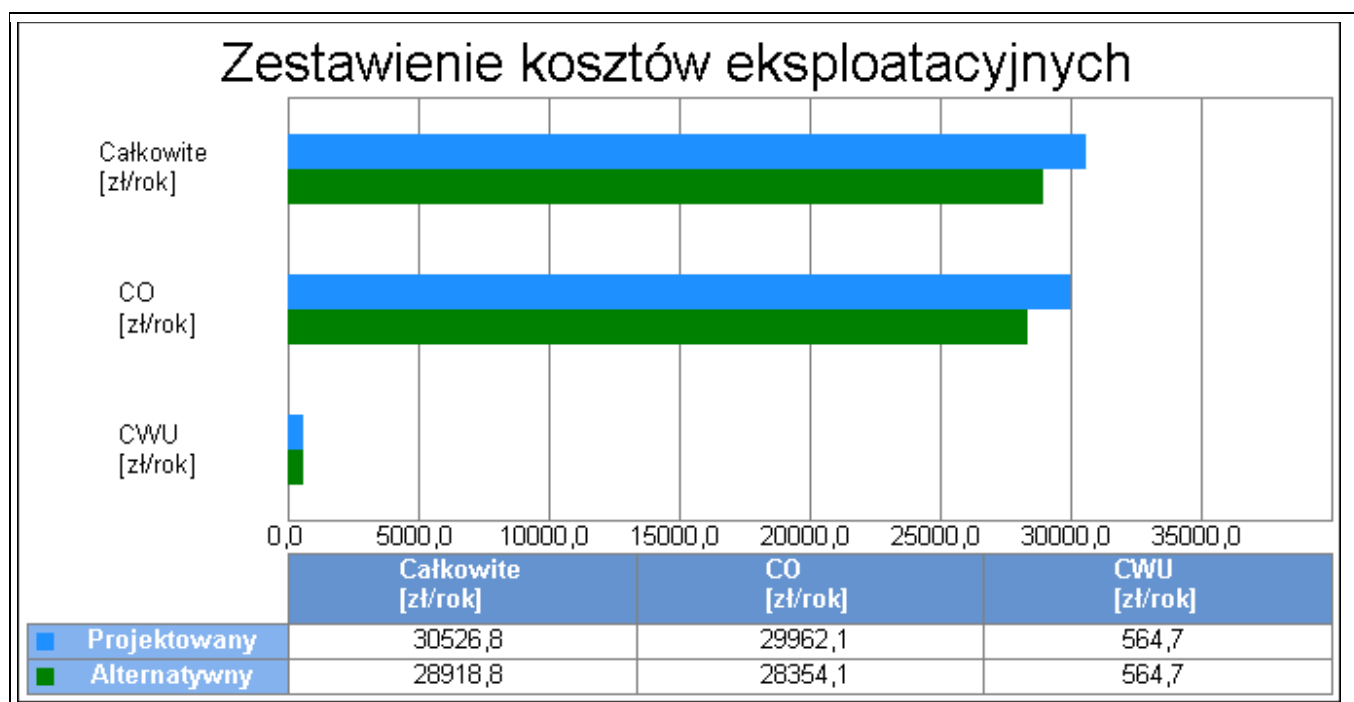


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

13.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	29962.07	28354.07
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	5.37
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	0.00	238279.62
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ² rok	287.68	272.24
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ²	0.00	2287.85
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	1608.00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	148.18
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

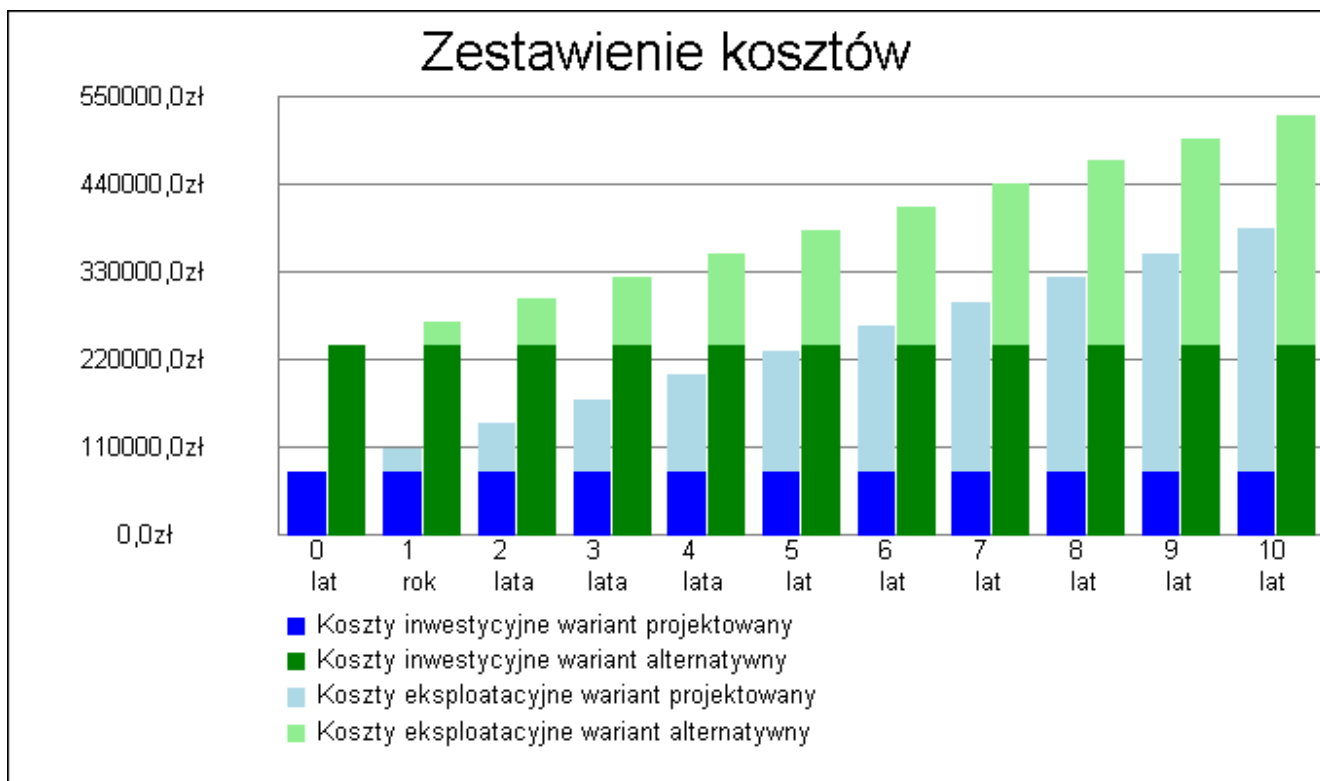
13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	564.73	564.73
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0.00
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	79426.55	0.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	100.00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ² rok	5.42	5.42
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m ²	762.62	0.00
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	0.00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem inwestycyjnym		

13.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	148.18
System przygotowania ciepłej wody	nie	...

14. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	79426.55	-	238279.62	-
1	79426.55	61053.59	238279.62	57837.59
2	79426.55	91580.39	238279.62	86756.39
3	79426.55	122107.18	238279.62	115675.18
4	79426.55	152633.98	238279.62	144593.98
5	79426.55	183160.78	238279.62	173512.78
6	79426.55	213687.57	238279.62	202431.57
7	79426.55	244214.37	238279.62	231350.37
8	79426.55	274741.17	238279.62	260269.17
9	79426.55	305267.96	238279.62	289187.96
10	79426.55	335794.76	238279.62	318106.76



Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Świetlica

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy $A_z=125,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=104,15 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=104,15 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=446,60 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=333,28 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{H,nd} [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	38923,2

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{H,nd} [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	38923,2

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	931,8

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	931,8

3. Dostępne nośniki energii

...

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	System ogrzewania	NIE.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza Vve1=116,23 m ³ /h, Vve2=0,00 m ³ /h.
3	System ciepłej wody	NIE.

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

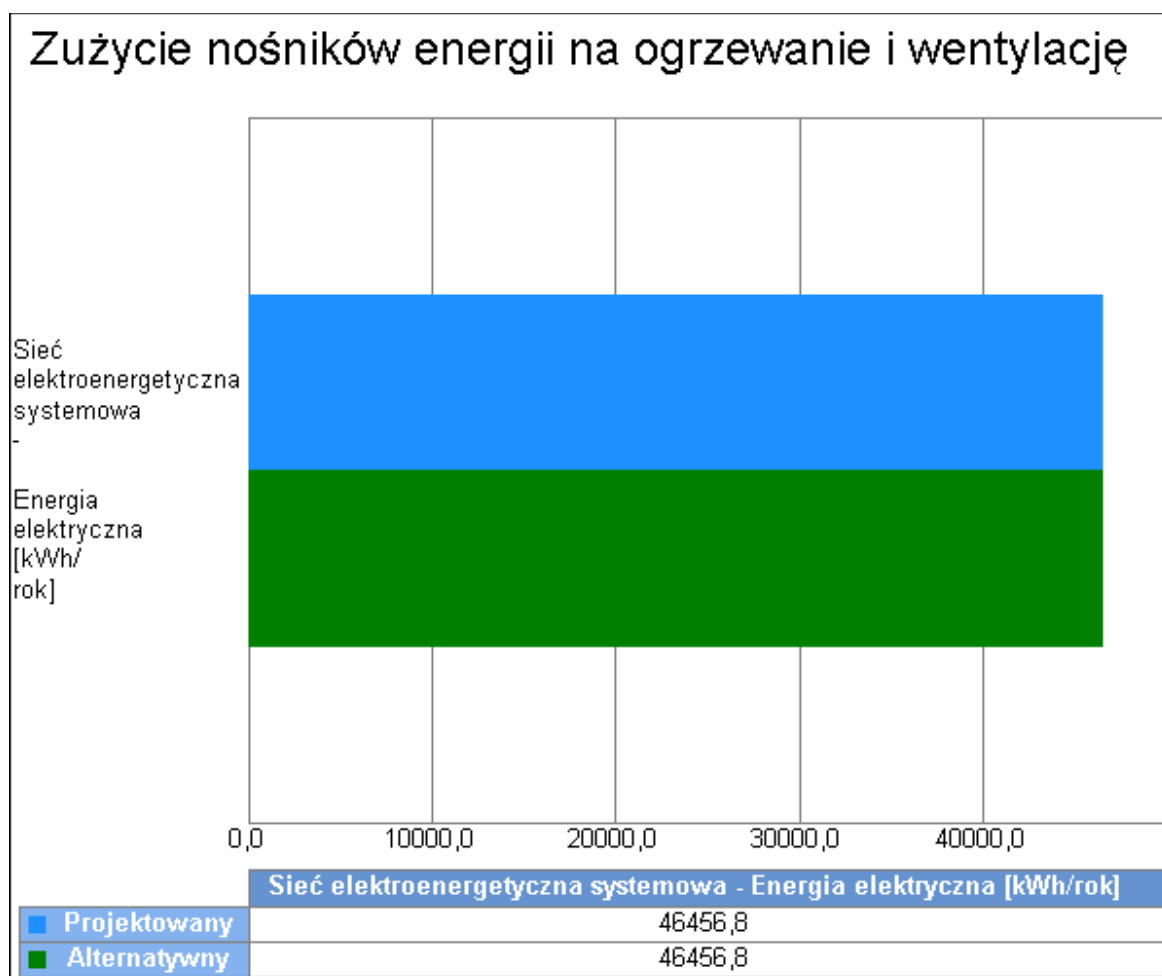
6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,84	1,00	kWh/kWh	46456,8	46456,8	kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,84	1,00	kWh/kWh	46456,8	46456,8	kWh/rok

6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

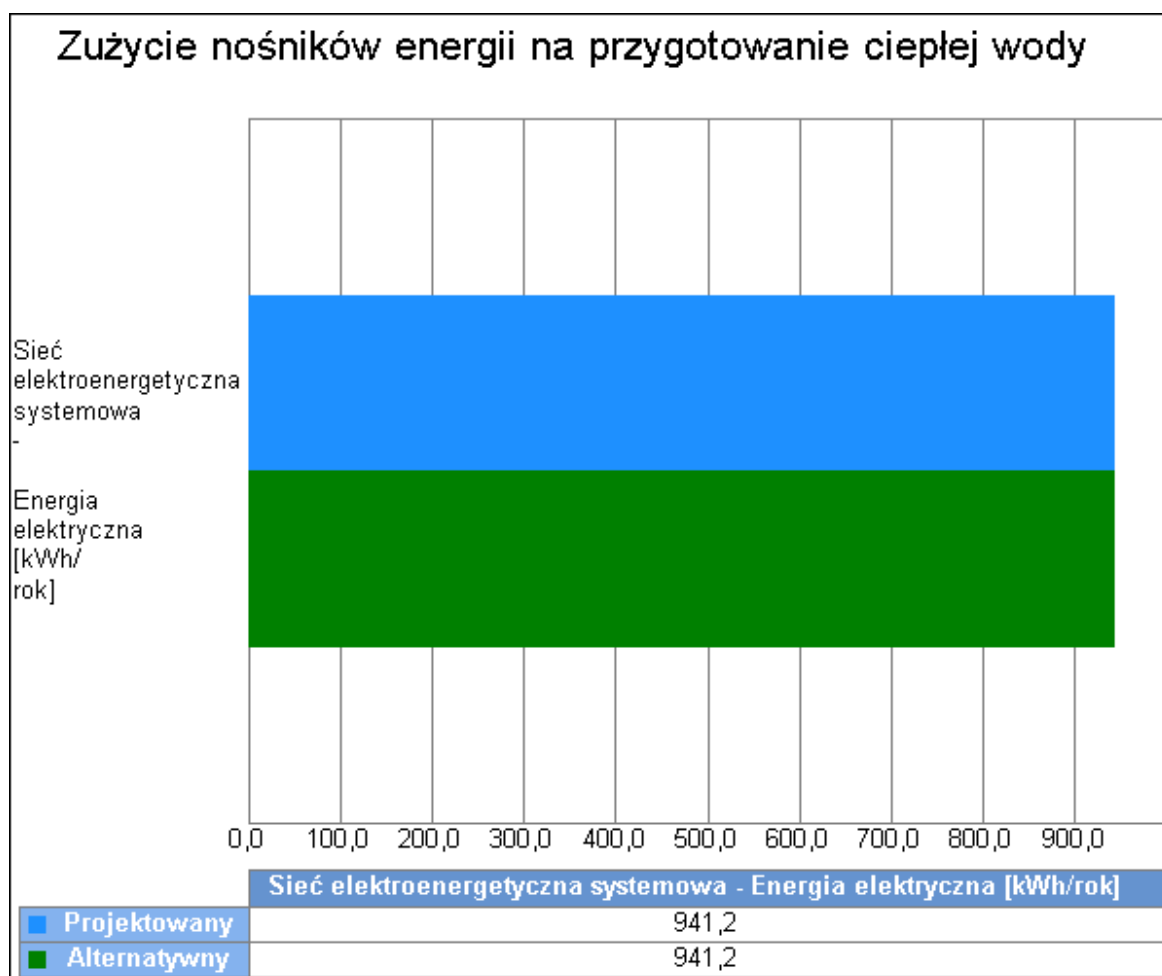
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	941,2	941,2	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

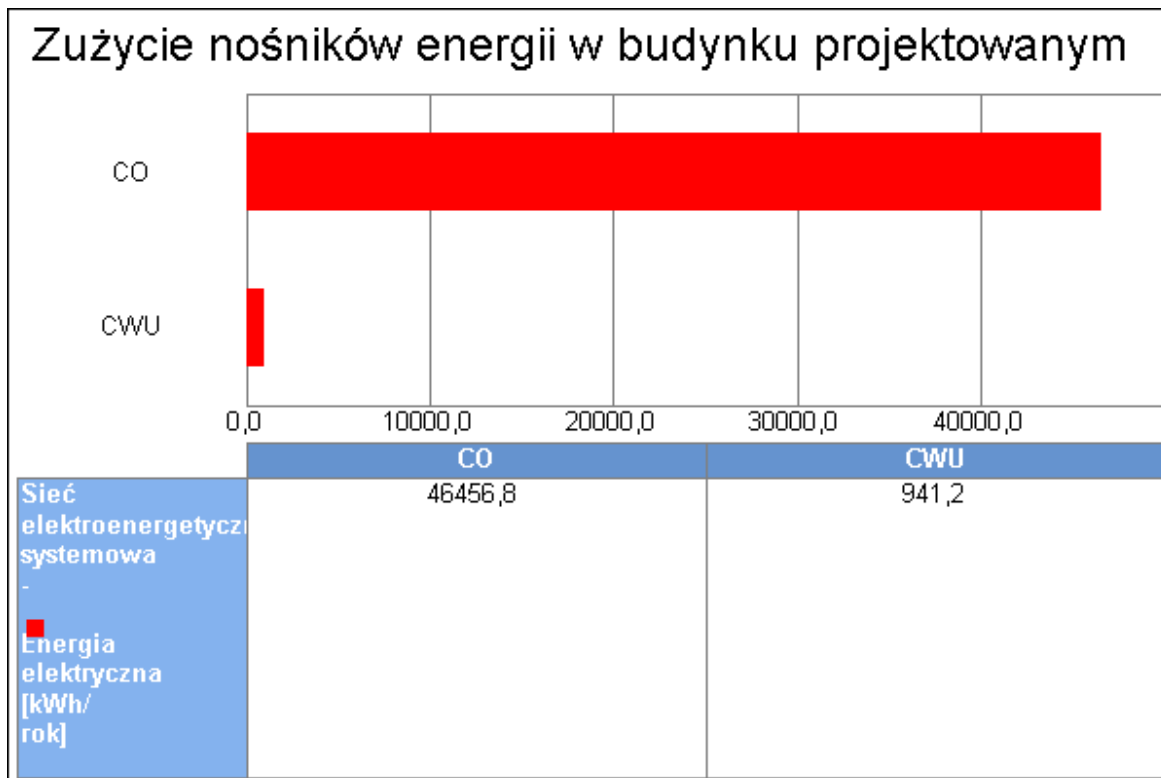
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	941,2	941,2	kWh/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

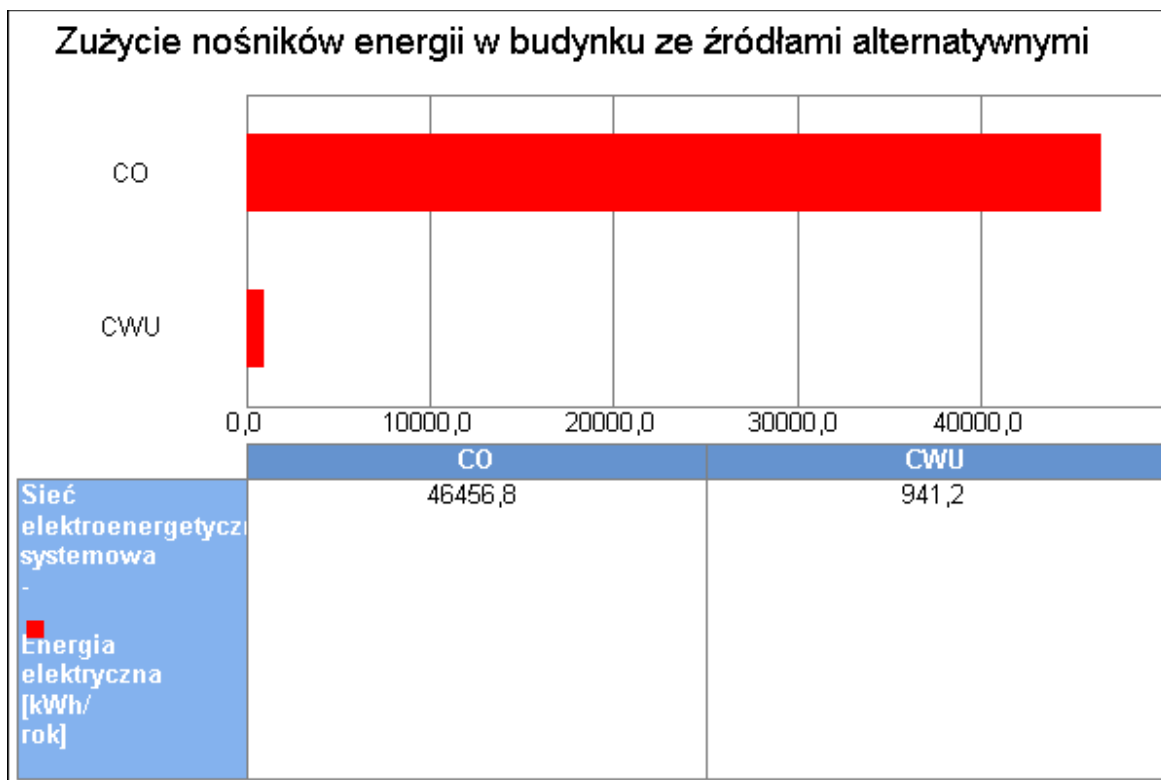


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

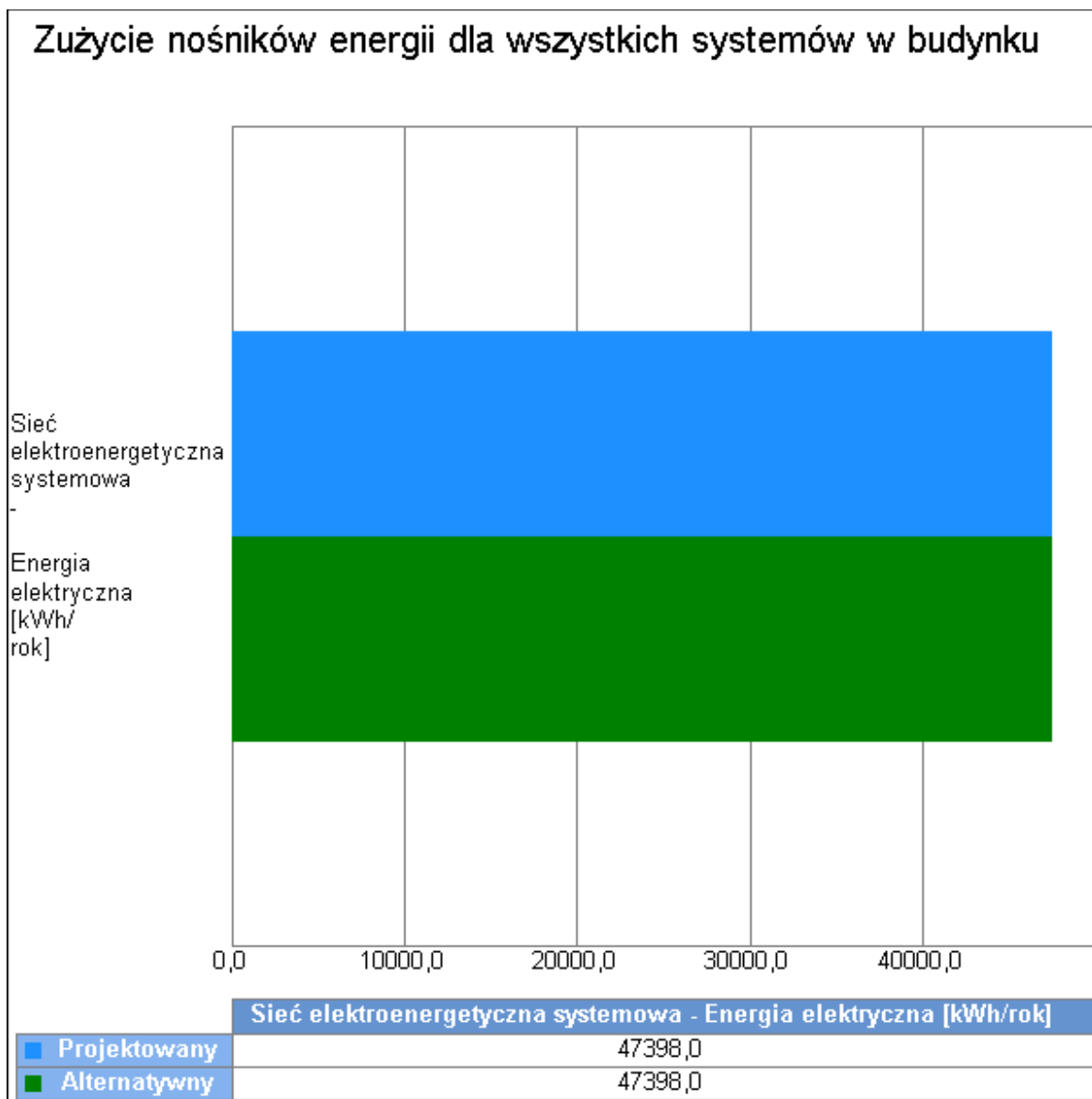
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii Informacje uzupełniające:...

9.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

10.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	422,7567	106,8506	32,0552	37722,90 78	69,6852	0,1254	0,0025
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	8,5650	2,1648	0,6494	764,2630	1,4118	0,0025	0,0001
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	431,3217	109,0154	32,7046	38487,17 08	71,0970	0,1280	0,0026

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

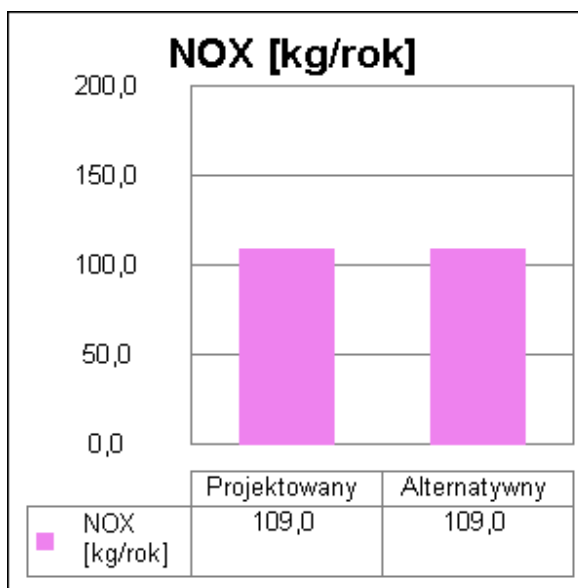
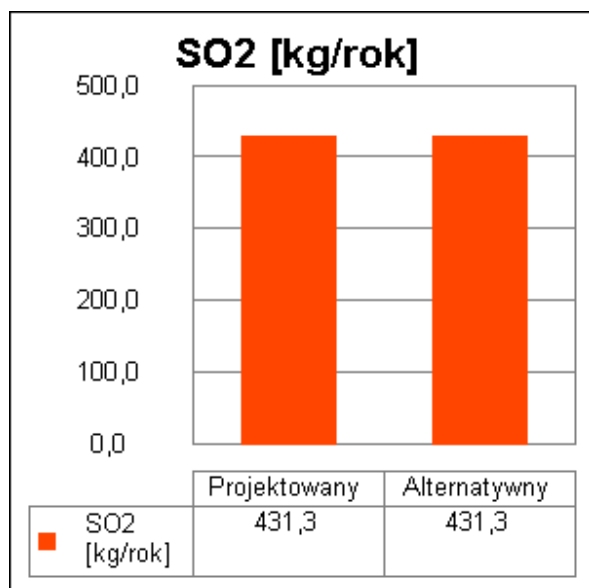
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	422,7567	106,8506	32,0552	37722,90 78	69,6852	0,1254	0,0025
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	8,5650	2,1648	0,6494	764,2630	1,4118	0,0025	0,0001
Całkowita emisja w budynku								
	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	431,3217	109,0154	32,7046	38487,17 08	71,0970	0,1280	0,0026

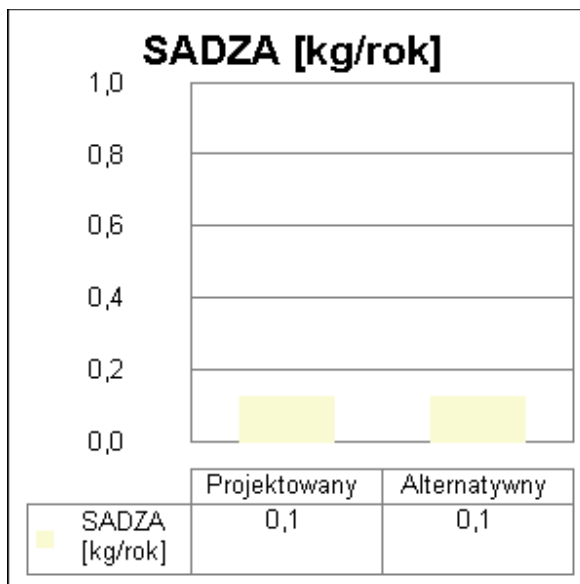
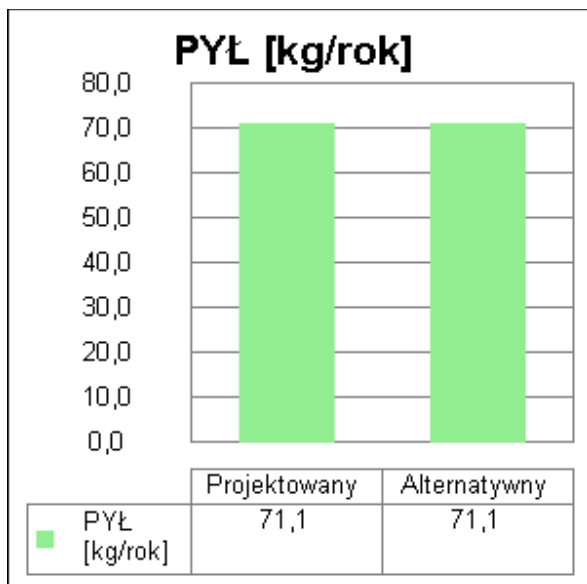
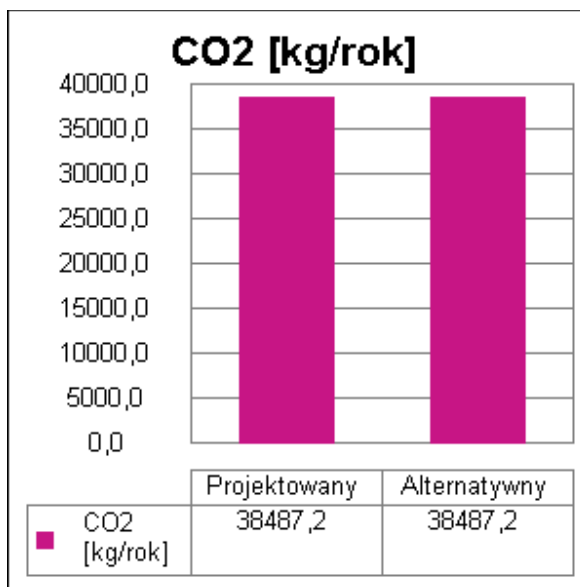
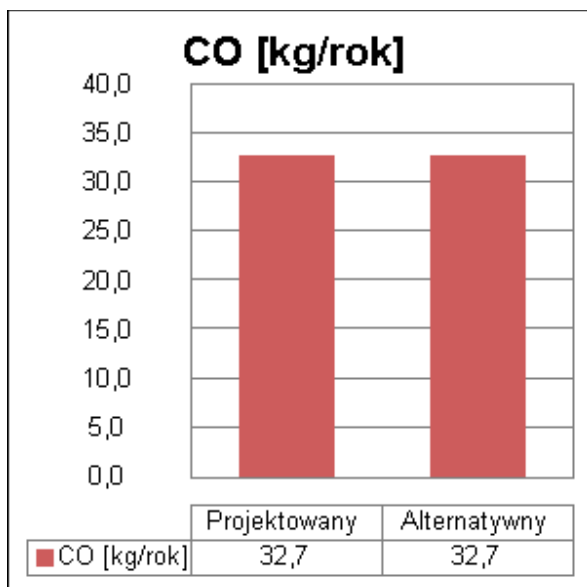
11. Bezpośredni efekt ekologiczny

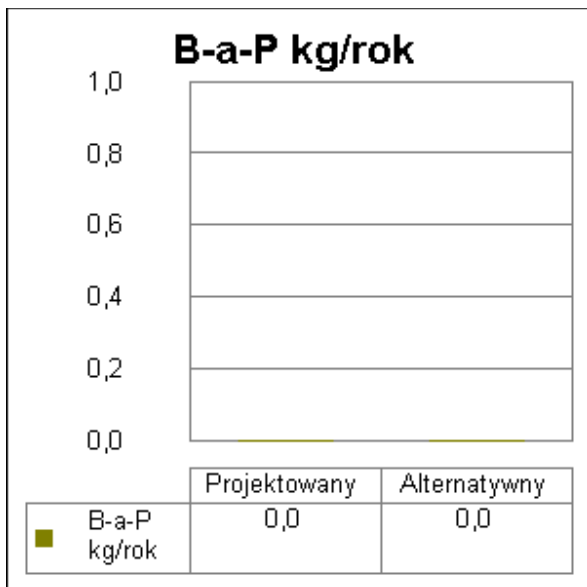
11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	431,321742	431,321742	0,000000	0,00
NO _x	109,015385	109,015385	0,000000	0,00
CO	32,704616	32,704616	0,000000	0,00
CO ₂	38487,170807	38487,170807	0,000000	0,00
PYŁ	71,096990	71,096990	0,000000	0,00
SADZA	0,127975	0,127975	0,000000	0,00
B-a-P	0,002559	0,002559	0,000000	0,00

11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

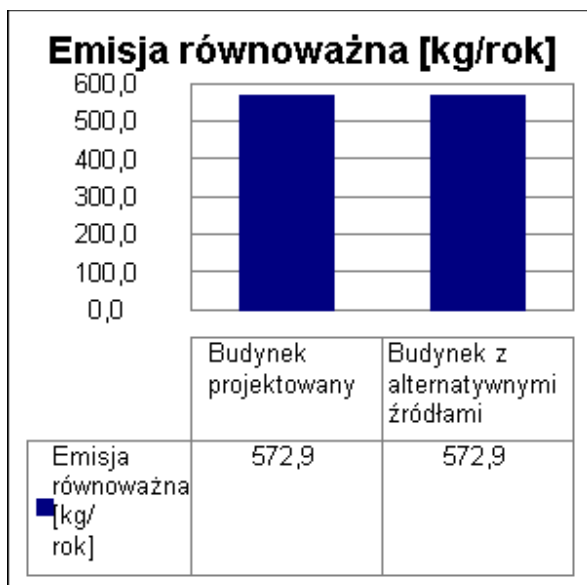
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	431,321742	431,321742	431,321742	431,321742
NO _x	0,50	109,015385	109,015385	54,507693	54,507693
PYŁ	0,50	71,096990	71,096990	35,548495	35,548495
SADZA	2,50	0,127975	0,127975	0,319936	0,319936
B-a-P	20000,00	0,002559	0,002559	51,189833	51,189833
Łączna emisja równoważna				572,887699	572,887699

12.3. Wykres emisji równoważnej



12.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 0,0% (0,00 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Świetlica

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 - Świetlica, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, Zielona Góra

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy $A_z=125,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=104,15 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=104,15 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=333,28 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja systemu grzewczego

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,84	1,00	kWh/kWh	46456,8	46456,8	kWh/rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	5,49	1,00	kWh/kWh	1363,1	1363,1	kWh/rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,99	1,00	kWh/kWh	4022,3	4022,3	kWh/rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	5,36	1,00	kWh/kWh	87,5	87,5	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii Informacje uzupełniające:...

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	422,7567	106,8506	32,0552	37722,9078	69,6852	0,1254	0,0025
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	36,6026	9,2512	2,7754	3266,0814	6,0334	0,0109	0,0002
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO₂	NO_x	CO	CO₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	459,3594	116,1018	34,8305	40988,9892	75,7186	0,1363	0,0027

7.2. Po modernizacji

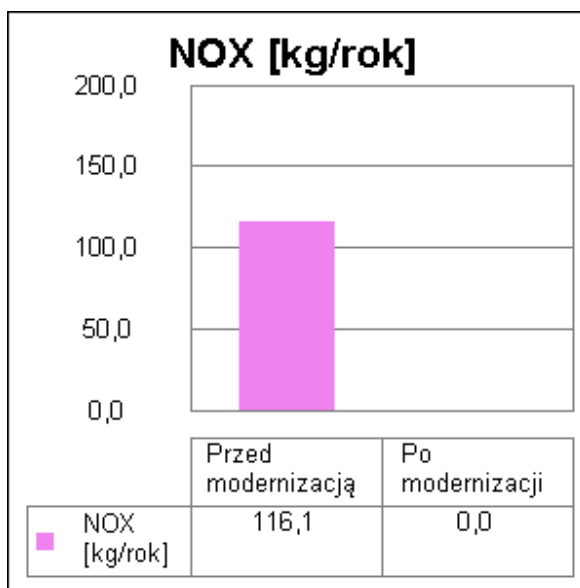
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO₂	NO_x	CO	CO₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

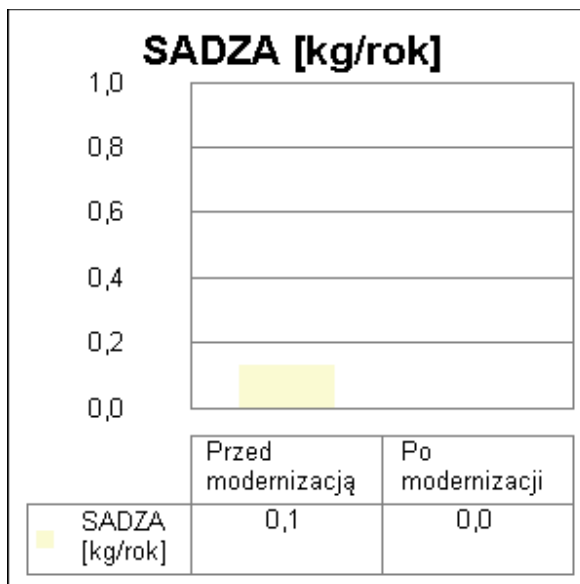
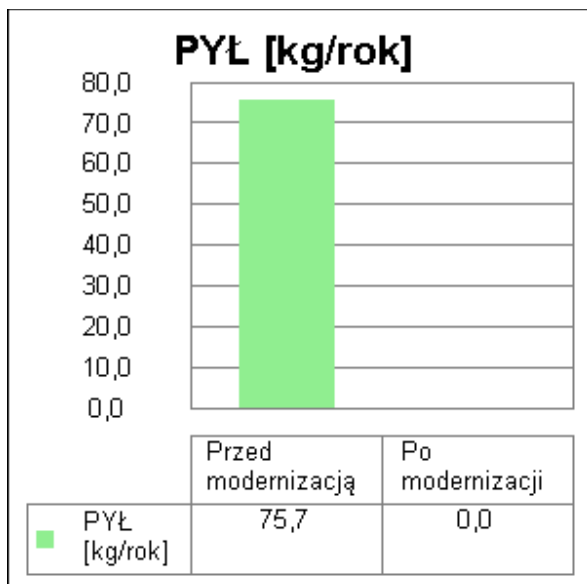
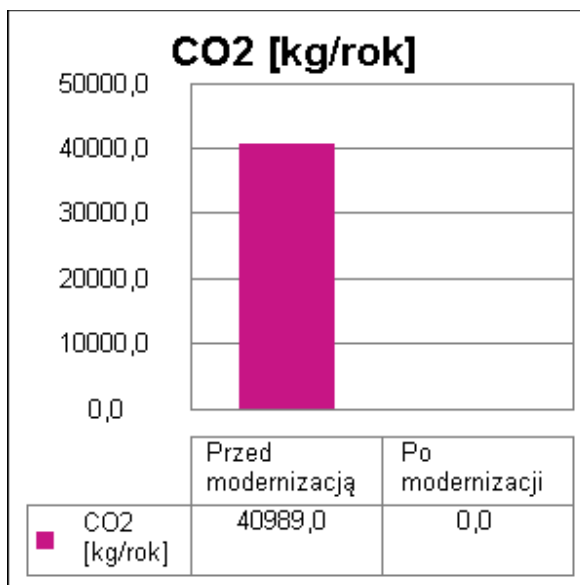
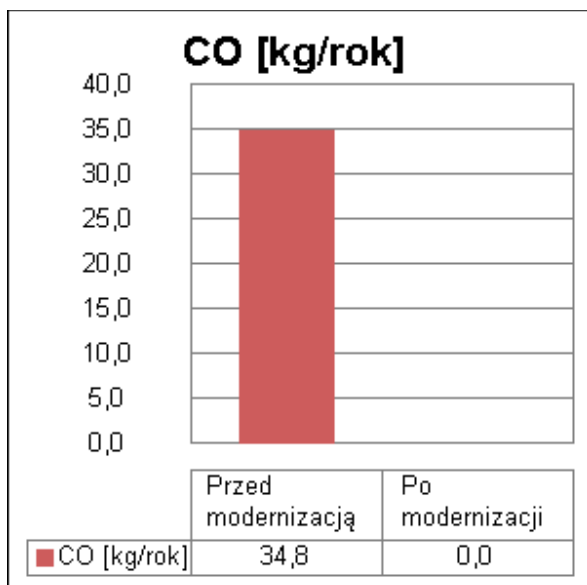
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

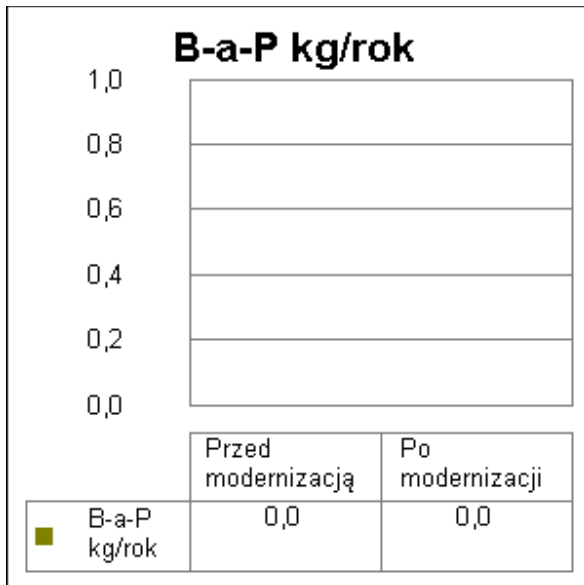
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	459,359361	0,000000	459,359361	100,00
NO _x	116,101817	0,000000	116,101817	100,00
CO	34,830545	0,000000	34,830545	100,00
CO ₂	40988,989163	0,000000	40988,989163	100,00
PYŁ	75,718576	0,000000	75,718576	100,00
SADZA	0,136293	0,000000	0,136293	100,00
B-a-P	0,002726	0,000000	0,002726	100,00

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	459,359361	0,000000	459,359361	0,000000
NO _x	0,50	116,101817	0,000000	58,050908	0,000000
PYŁ	0,50	75,718576	0,000000	37,859288	0,000000
SADZA	2,50	0,136293	0,000000	0,340734	0,000000
B-a-P	20000,00	0,002726	0,000000	54,517375	0,000000
Łączna emisja równoważna				610,127666	0,000000

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 610,127666 kg/rok, czyli 100,0%.

9.2. Wykres emisji równoważnej

