

AUDYT EFEKTYWNOŚCI EKOLOGICZNEJ

**Załącznik obowiązkowy do Wniosku aplikacyjnego dla naboru
otwartego o dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego
Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2014
przedsięwzięć
w ramach Programu Operacyjnego PL04**

„Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii”



Dębica, listopad 2015

Zawartość dokumentacji Audytu Efektywności Ekologicznej	
1.	Informacje ogólne;
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 9 w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 9 w Dębicy (po modernizacji);
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 12 w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 12 w Dębicy (po modernizacji);
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Główny w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Główny w Dębicy (po modernizacji);
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego w Dębicy (po modernizacji);
4.	Zapotrzebowanie na moc i energię;
5.	Obliczenie efektu energetycznego projektu - zestawienie zapotrzebowania na energię końcową wg nośników energii dla stanu przed i po realizacji projektu;
6.	Obliczenia planowanego efektu ekologicznego projektu – ograniczenia lub uniknięcia emisji CO ₂ ;
7.	Obliczenia efektywności ekonomicznej:
7.a.	arkusz obliczeniowy wskaźników ekonomicznych,
7.b.	kalkulacja wartości zaoszczędzonej energii;
8.	Opis techniczny wraz z uproszczonym przedmiarem - Szkoła Podstawowa Nr 9;
8.	Opis techniczny wraz z uproszczonym przedmiarem - Szkoła Podstawowa Nr 12;
8.	Opis techniczny wraz z uproszczonym przedmiarem - Szkoła Podstawowa Nr 3 Bud. Gł.;
8.	Opis techniczny wraz z uproszczonym przedmiarem - Szkoła Podstawowa Nr 3 BNP
9.	Załączniki
9.1	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Szkoła Podstawowa Nr 9
9.2	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 9
9.1	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Szkoła Podstawowa Nr 12
9.2	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 12
9.1	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Główny
9.2	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Główny

9.1	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego
9.2	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego
9.3	Uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia w tym obliczenia SPBT dla przegród budynku przekraczających maksymalne wartości współczynników U określonych w tab. 9 oraz 11 w Wytycznych do metodologii (Zał. nr 5 do Regulaminu konkursu)
9.4	Dokumenty potwierdzające aktualnie obowiązujące stawki opłat za dostarczane do budynku nośniki energii - aktualnie obowiązujące umowy z dostawcami nośników energii
9.5	Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii
9.6	Obliczenie opłat za planowane do dostarczenia nośniki energii
9.7	Uproszczona dokumentacja techniczna w tym rzuty poziome z zaznaczeniem stron świata
9.8	Fotografia dla każdego z budynków objętych audytem
9.9	Kopia dokumentu potwierdzającego uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków
9.10.1	Wyliczenie ilości energii odnawialnej dostarczonej przez pompy ciepła
9.10.2	Zestawienie wyliczonych kosztów kwalifikowalnych

1. Informacje ogólne	
1.1.	Podstawa do sporządzania audytu efektywności ekologicznej
	Audyt efektywności ekologicznej sporządzono na podstawie wytycznych określonych w załączniku nr 5 do Regulaminu konkursu o dofinansowanie ze środków Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009 – 2014 przedsięwzięć w ramach Programu Operacyjnego PL04 „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” - Wytyczne w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczania efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem.
1.2.	Osoby uprawnione do sporządzania audytu efektywności ekologicznej
	Audyt sporządziła osoba uprawniona do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków: - Piotr Stec uprawnienia nr 11403 z dnia 18.06.2010 r. Do audytu załączono potwierdzoną za zgodność z oryginałem kopię dokumentu potwierdzającego uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków.
1.3.	Sposób sporządzenia audytu efektywności ekologicznej
	Audyt efektywności ekologicznej dotyczy obiektów użyteczności publicznej: 1) Szkoła Podstawowa Nr 9 im. Dębickich Saperów w Dębicy, 39-200 Dębica ul. Grotgera 3; 2) Szkoła Podstawowa Nr 12 im. Armii Krajowej w Dębicy, 39-200 Dębica ul. Gajowa 9. 3) Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego, 39-200 Dębica - BUDYNEK GŁÓWNY 3) Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego, 39-200 Dębica - BUDYNEK NAUCZANIA POCZĄTKOWEGO Oceny charakterystyki energetycznej budynku przed i po modernizacji oraz opisy techniczne (tabela nr 8) wypełniono dla każdego budynku oddzielnie. Tabele 4, 5, 6 oraz 7a przedstawiono dla całego projektu tzn, łącznie dla wszystkich budynków objętych projektem. Audyt efektywności ekologicznej sporządzono w formie pisemnej i elektronicznej, w języku polskim, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w: Wytycznych o których mowa w ust. 1, Polskich Normach dotyczących budownictwa oraz instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody użytkowej i oświetlenia w budynkach.
	Audyt efektywności ekologicznej w formie pisemnej oprawiono w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie. Audyt efektywności ekologicznej w formie elektronicznej jest tożsamy z wersją pisemną i zapisany w wersji tylko do odczytu, uniemożliwiającej edycję. Audyt efektywności ekologicznej sporządzono na wzorach dokumentów zawartych w załączniku do konkursu. Do audytu dołączono stosowne obliczenia – dołączono do dokumentacji pliki „wsadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie zgodnym z PDF. Obliczenia do audytu efektywności ekologicznej wykonano w programie Audytor OZC 6.1 Pro. (dla SP9 i SP12) oraz w arkuszach excel dla szkoły SP3 BG i SP3 BNP

**2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 w DĘBICY (przed modernizacją)**

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający ² budynkiem	Gmina Miasta Dębicy				
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) ²	administracja publiczna, oświata, opieka zdrowotna, społeczna lub społeczna, szkolnictwo wyższe, nauka, wychowanie, turystyka, sport				
Adres budynku	39-200 Dębica, ul. Grotgiera 3				
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1985				
Rok budowy instalacji	1985				
Całkowita powierzchnia użytkowa (m ²)	7526,13				
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m ²)	7526,13				
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ (m ²)	83,34				
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ (m ²)	83,34				
% powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	1,11%				
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	TAK/NIE ²				
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*			Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***		
Budynek oceniany	404,7	kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	295,2	kWh/(m ² rok)

* przez wskaźnik EP należy rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną budynku (iloczyn zapotrzebowania na energię końcową i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; zapotrzebowanie na energię końcową obliczone jest zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok);

** niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie: ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego oraz energii pomocniczej (efektywność całkowita);

*** przez wskaźnik EK należy rozumieć roczne zapotrzebowanie energii końcowej budynku (obliczone zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok);

Uwaga:	charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja Rzeszów Jasionka
	oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

¹ podać pełną nazwę budynku

² niepotrzebne skreślić

³ o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją			
Liczba kondygnacji		4	
Wysokość kondygnacji		2,55 - 8,50	
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]		20°C	-
Kubatura budynku [m ³]		33 355	
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna/wielka płyta	
Liczba użytkowników		730	
Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
Osłona budynku:			
przegrody budowlane	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m ² *K)]	U _{max} tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m ² *K)]
ściany zewnętrzne piwnic w segmentach (przy gruncie)	żelbetowe o grubości 35 cm	1,00	0,20
ściany zewnętrzne piwnic w segmentach (nad gruntem)	żelbetowe o grubości 35 cm	2,42	0,20
ściany zewnętrzne piwnic w łączniku (przy gruncie)	żelbetowe o grubości 42 cm	0,87	0,20
ściany zewnętrzne w segmentach	żelbetowe elementy prefabrykowane o grubości 15 cm, ocieplone wełną 10 cm zakryte blachą, a między oknami płytami azbestowo-cementowymi	0,44	0,20
ściany zewnętrzne w łączniku i sali gimnastycznej	ściany murowane z cegły na zaprawie cementowej	1,13	0,20
stropodach wentylowany nad segmentami	stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych pełnych gr. 16 cm ocieplonych warstwą żużla, pokrycie dachów z papy asfaltowej	1,32	0,15
stropodach wentylowany nad łącznikiem między segmentami, sala gimnastyczna (częściowo)	stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych kanałowych grubości 26 cm ocieplony warstwą żużla	1,19	0,15
stropodach nad łącznikiem do sali gimnastycznej	stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych kanałowych grubości 26 cm, pokrycie dachu papą asfaltową	1,52	0,15
stropodach nad salą gimnastyczną	pokrycie stanowią płyty korytkowe grubości 15 cm ułożone na dźwigarach kratownicowych, ocieplony supremą, pokrycie z papy asfaltowej	2,09	0,15
strop zewnętrzny	płyta żelbetowa prefabrykowana pełna grubości 16 cm	0,86	0,15
podłoga na gruncie	płytki pvc (lastriko), warstwa zaprawy 3 cm, wylewka betonowa 7 cm, papa asfaltowa, beton 10 cm, piasek 15 cm	0,41	0,30
okna	pcv zespolone jednokomorowe	1,4	0,90
okna	stalowe jednoszybowe	5,1	0,90
okna	drewniane zespolone dwuszybowe, nieszczelne, ramy zniszczone	2,6	0,90
drzwi	drewniane, nieszczelne, ramy zniszczone	2,5	1,30
drzwi	aluminiowe ocieplane	1,4	1,30
drzwi	stalowe jednoszybowe	5,1	1,30
Ocena aktualnego stanu technicznego elementów konstrukcyjnych	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych jest dobry, przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w dokumencie „Wytyczne w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu...”		
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.			
Opis:	Źródłem ciepła jest wymiennikowy węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Dębicy Sp. z o.o. W węźle przygotowywany jest czynnik grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania grzejnikowego oraz ciepłej wody użytkowej. Instalacja jest pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym, systemu otwartego. Przewody stalowe, grzejniki żeliwne członowe, stalowe typu favire, grzejniki aluminiowe, brak zaworów termostatycznych. Parametry pracy instalacji 90/70°C. Przewody w pomieszczeniach ogrzewanych, słabo zaizolowane. Brak zasobnika buforowego. Węzeł kompaktowy bez obudowy o mocy powyżej 300 kW.		
Ocena stanu istniejącego:	Stan techniczny rozdzielaczy zasilających i instalacji wewnętrznej c.o. jest zły. Rozdzielacze nie są wyposażone w armaturę umożliwiającą regulację poszczególnych obiegów grzewczych. Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych umożliwiających regulację dopływu ciepła w zależności od zapotrzebowania. Układ otwarty, izolacja termiczna przewodów nie spełnia wymogów obowiązujących przepisów.		

Sprawności składowe systemu ogrzewania:		
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,77
	transportu $\eta_{H,d}$	0,97
	akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00
	wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,95
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$	0,71
Instalacja wentylacji		
Opis:	Wentylacja grawitacyjna, dopływ powietrza odbywa się przez okna, drzwi, nieszczelności, odpływ przewodami wywiewnymi, wyloty przewodów wyprowadzone są ponad dach. Otwory wentylacyjne są prawidłowo usytuowane.	
Ocena stanu istniejącego:	Obserwuje się nadmierny napływ powietrza, zwłaszcza w okresie wiatrów, co powoduje wychładzanie pomieszczeń. Należy wymienić okna na bardziej szczelne z nawiewnikami higrosterowanymi.	
Instalacja chłodzenia		
Opis:	Nie dotyczy	
Ocena stanu istniejącego:	Nie dotyczy	
Sprawności składowe systemu chłodzenia:		
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER	0,00
	transportu $\eta_{C,d}$	0,00
	akumulacji $\eta_{C,s}$	0,00
	regulacji $\eta_{C,e}$	0,00
	całkowita sprawność $\eta_{C,tot}$	0,00
Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.		
Opis:	Przygotowanie centralne, w węzle ciepłym kompaktowym bez obudowy, dwufunkcyjnym z wykorzystaniem zasobnika. Parametry pracy instalacji 10/55°C. Rury stalowe ocynkowane izolowane termicznie. Instalacja z cyrkulacją do 30 punktów poboru ciepłej wody, przewody rozprowadzające izolowane.	
Ocena stanu istniejącego:	Instalacja ciepłej wody jest w dobrym stanie technicznym. Punkty czerpalne ciepłej wody są wyposażone w armaturę wodoszczelną. Nie występują straty wody spowodowane przeciekami.	
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:		
	wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,92
	transportu $\eta_{w,d}$	0,60
	akumulacji $\eta_{w,s}$	0,84
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,46
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej		
Opis:	Oświetlenie częściowo świetłówkowe, energooszczędne, częściowo świetłówkowe energochłonne. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna	
Ocena stanu istniejącego:	Stan techniczny dobry, nie przewiduje się zmiany.	

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją						
Nośnik energii	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny						0,0
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny						0,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki)						0,0
Ciepło sieciowe ⁶ ciepłownia węglowa	1 911 597,8	216 697,5				2 128 295,3
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej				75 232,0	17 900,6	93 132,6
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]						2 221 427,9

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	180,3	13,2	0,0	10,0	2,4	206,0
udział [%]	88%	6%	0%	5%	1%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	254,0	28,8	0,0	10,0	2,4	295,2
udział [%]	86%	10%	0%	3%	1%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	330,2	37,4	0,0	30,0	7,1	404,7
udział [%]	82%	9%	0%	7%	2%	100,0%

⁴ Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok)

⁵ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

⁶ z ciepłowni/elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

UWAGI w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową

1. Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku

Ocieplenie ścian zewnętrznych – metoda bezspoinowa (styropian)

Ocieplenie ścian zewnętrznych polistyrenem ekstrudowanym

Wymiana okien stalowych i drewnianych na okna szczelne o współczynniku przenikania $U_{max} = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, montaż nawiewników higrosterowanych

Wymiana drzwi stalowych i drewnianych, płytowych na drzwi o współczynniku przenikania $U_{max} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Ocieplenie stropodachów – styropian laminowany papą, wełna granulowana, ocieplenie stropu zewnętrznego.

2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii

Wymiana przewodów, grzejników, montaż zaworów termostatycznych, regulacja hydrauliczna systemu grzewczego

3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.

Możliwa wymiana opraw i świetlówek 40W na 36W oraz żarówek 60W na Led o mocy 10W

4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku

Bez zmiany

5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej

Bez zmiany

6. Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej

Regularne przeglądy urządzeń

Objaśnienia

1. Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w ocenie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako sumę potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i energii pomocniczej. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie inwentaryzacji techniczno – budowlanej budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

2. Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

3. Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

4. Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna³ lub mieszkalnymi

Ocena charakterystyki energetycznej budynku, w którym znajduje się część mieszkalna lub na prowadzenie działalności gospodarczej konkurencyjnej) będzie wystawiona dla całego budynku.

Informacje dodatkowe

1. Obliczona w ocenie charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m²rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych.

2. Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	18.11.2015

**2. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 w DĘBICY (po modernizacji)**

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji			
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]			20°C
Oslona budynku:			
przegrody budowlane poddane modernizacji	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m ² *K)]	U _{max} tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m ² *K)]
ściany zewnętrzne piwnic w segmentach (przy gruncie)	żelbetowe o grubości 35 cm, ocieplone styropianem grubości 19 cm, $\lambda=0,035$ W/(m*K)	0,19	0,20
ściany zewnętrzne piwnic w segmentach (nad gruntem)	żelbetowe o grubości 35 cm, ocieplone styropianem grubości 12 cm, $\lambda=0,040$ W/(m*K)	0,20	0,20
ściany zewnętrzne piwnic w łączniku (przy gruncie)	żelbetowe o grubości 42 cm, ocieplone polistyrenem ekstrudowanym grubości 12 cm, $\lambda=0,035$ W/(m*K)	0,19	0,20
ściany zewnętrzne w segmentach	żelbetowe elementy prefabrykowane o grubości 15 cm, ocieplone styropianem grubości 19 cm, $\lambda=0,040$ W/(m*K)	0,20	0,20
ściany zewnętrzne w łączniku i sali gimnastycznej	ściany murowane z cegły na zaprawie cementowej, ocieplone styropianem grubości 17 cm, $\lambda=0,040$ W/(m*K)	0,20	0,20
stropodach wentylowany nad segmentami	stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych pełnych gr. 16 cm ocieplonych warstwą żużla i wełną mineralną metodą wdmuchiwania grubości 30 cm, $\lambda=0,050$ W/(m*K)	0,15	0,15
stropodach wentylowany nad łącznikiem między segmentami, sala gimnastyczna (częściowo)	stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych kanałowych grubości 26 cm ocieplony warstwą żużla i wełną mineralną metodą wdmuchiwania grubości 30 cm, $\lambda=0,050$ W/(m*K)	0,15	0,15
stropodach nad łącznikiem do sali gimnastycznej	stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych kanałowych grubości 26 cm, ocieplenie warstwą z twardych płyt styropianowych laminowanych papą grubości 25 cm, $\lambda=0,038$ W/(m*K)	0,14	0,15
stropodach nad salą gimnastyczną	pokrycie stanowią płyty korytkowe grubości 15 cm ułożone na dźwigarach kratownicowych, ocieplenie warstwą z twardych płyt styropianowych laminowanych papą grubości 25 cm, $\lambda=0,038$ W/(m*K)	0,15	0,15
strop zewnętrzny	płyta żelbetowa prefabrykowana pełna grubości 16 cm, ocieplone polistyrenem ekstrudowanym grubości 20 cm, $\lambda=0,035$ W/(m*K)	0,15	0,15
podłoga na gruncie	płytki pvc (lastriko), warstwa zaprawy 3 cm, wylewka betonowa 7 cm, papa asfaltowa, beton 10 cm, piasek 15 cm - <i>bez zmiany</i>	0,409	0,30
okna	pcv zespolone jednokomorowe - <i>bez zmiany</i>	1,4	0,90
okna	aluminiowe ocieplone, jednokomorowe	0,90	0,90
okna	pcv zespolone, jednokomorowe	0,90	0,90
drzwi	aluminiowe ocieplane	1,30	1,30
drzwi	aluminiowe ocieplane - <i>bez zmiany</i>	1,40	1,30
drzwi	aluminiowe ocieplane	1,30	1,30
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.			
Opis:	Źródłem ciepła będzie nadal wymiennikowy węzeł cieplny dwufunkcyjny, zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Instalacja pompowa, dwururowa z rozdzielaczem dolnym, systemu zamkniętego. Przewody stalowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, wymieniona armatura przy rozdzielaczach. Przewody w pomieszczeniach ogrzewanych, prawidłowo zaizolowane. Bez zasobnika buforowego.		

Sprawności składowe systemu ogrzewania:		
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,93
	transportu $\eta_{H,d}$	0,98
	akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00
	wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,95
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$	0,87
Instalacja wentylacji		
Opis:	Wentylacja grawitacyjna, dopływ powietrza odbywa się przez nawiewniki higrosterowane, okna, drzwi, odpływ przewodami wywiewnymi, wyloty przewodów wyprowadzone ponad dach.	
Instalacja chłodzenia		
Opis:	Nie dotyczy	
Sprawności składowe systemu chłodzenia:		
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER	0,00
	transportu $\eta_{C,d}$	0,00
	akumulacji $\eta_{C,s}$	0,00
	regulacji $\eta_{C,e}$	0,00
	całowita sprawność $\eta_{C,tot}$	0,00
Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.		
Opis:	Przygotowanie centralne, w węźle cieplnym kompaktowym bez obudowy, dwufunkcyjnym z wykorzystaniem zasobnika. Parametry pracy instalacji 10/55°C. Rury stalowe ocynkowane izolowane termicznie. Instalacja z cyrkulacją do 30 punktów poboru ciepłej wody, przewody rozprowadzające izolowane.	
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:		
	wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,92
	transportu $\eta_{w,d}$	0,60
	akumulacji $\eta_{w,s}$	0,84
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,46
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej		
Opis:	Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. Częściowo żarówki LED. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna.	

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji						
Nośnik energii	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny						0,0
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny						0,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki)						0,0
Ciepło sieciowe ² ciepłownia węglowa	791 886,5	216 697,5				1 008 584,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej				70 580,0	15 735,1	86 315,1
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]						1 094 899,1

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową ³ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	91,5	13,4	0,0	9,4	2,1	116,4
udział [%]	79%	11%	0%	8%	2%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ³ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	105,2	28,8	0,0	9,4	2,1	145,48
udział [%]	72%	20%	0%	6%	1%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną ³ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	136,8	37,4	0,0	28,1	2,7	205,1
udział [%]	67%	18%	0%	14%	1%	100,0%

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:
Data:
18.11.2015

Załączniki:	
9.3	Uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia w tym obliczenia SPBT dla wszystkich przegród podlegających modernizacji przekraczających maksymalne wartości współczynników U określonych w tab. 9 oraz 11 w Wytycznych do metodologii (Zał. nr 5 do Regulaminu konkursu)

Uwaga:

Za uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia przyjmuje się np.

1. brak zgody konserwatora zabytków na wykonanie ulepszenia;
2. przypadki gdy po wykonaniu ulepszenia nie spełnione będą wynikające z odrębnych przepisów parametry techniczne pomieszczenia np. wysokość,
3. przypadki gdy przegrody (w stanie przed modernizacją) spełniają wymogi izolacyjności cieplnej przegród określone przez Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej "W sprawie warunków technicznych" z 5 lipca 2013 r.; (Dz.U. 2013. poz. 926)
4. w przypadku wykonania danego ulepszenia, prosty okres zwrotu (SPBT) danego ulepszenia, liczony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego przekroczy 40 lat.

¹ podać pełną nazwę budynku

² z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

³ Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A_p) wyrażone w kWh/(m²rok)

⁴ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

**2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12 w DĘBICY (przed modernizacją)**

Budynek oceniany:	
Właściciel/ władający ² budynkiem	Gmina Miasta Dębicy
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) ²	administracja publiczna, oświata, opieka zdrowotna, społeczna lub sojejalna, szkolnictwo wyższe, nauka, wychowanie, turystyka, sport
Adres budynku	39-200 Dębica, ul. Gajowa 9
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1999
Rok budowy instalacji	1999
Całkowita powierzchnia użytkowa (m ²)	2033,26
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m ²)	2033,26
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ (m ²)	9,00
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ (m ²)	9,00
% powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	0,44%
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	TAK/NIE ²
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*	
Budynek oceniany	386,7 kWh/(m ² rok)
Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***	
Budynek oceniany	292,0 kWh/(m ² rok)

* przez wskaźnik EP należy rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną budynku (iloczyn zapotrzebowania na energię końcową i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; zapotrzebowanie na energię końcową obliczone jest zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok);

** niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie: ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego oraz energii pomocniczej (efektywność całkowita);

*** przez wskaźnik EK należy rozumieć roczne zapotrzebowanie energii końcowej budynku (obliczone zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok);

Uwaga:	charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja Rzeszów Jasionka oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.
---------------	---

¹ podać pełną nazwę budynku

² niepotrzebne skreślić

³ o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją			
Liczba kondygnacji		2	
Wysokość kondygnacji		3,20	
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]		20°C	-
Kubatura budynku [m ³]		9 867	
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna	
Liczba użytkowników		187	
Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
Osłona budynku:			
przegrody budowlane	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m ² *K)]	U _{max} tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m ² *K)]
ściany zewnętrzne	mur grubości 55 cm z pustaków ceramicznych typu MAX, ocieplony warstwą styropianu grubości 3 cm (pomiędzy pustakami)	0,60	0,20
ściana zewnętrzna klatki schodowej	mur z cegły kratówki o grubości 26 cm, od środka ściana otynkowana	1,35	
strop pod nieogrzewanym poddaszem	plyty stropowe kanałowe ocieplone styropianem grubości 15 cm, pokryte wylewką betonową	0,24	0,15
dach nad klatką schodową	blacha, więźba dachowa, płyta kartonowo – gipsowa	4,40	0,15
podłoga na gruncie	plytki pvc, warstwa zaprawy 3 cm, wylewka betonowa 7 cm, papa asfaltowa, beton 10 cm, piasek 15 cm	0,28	0,30
okna	drewniane, zespolone, dwuszybowe, nieszczelne, ramy zniszczone, przegnite	3,00	0,90
drzwi	Aluminiowe, ocieplone, szyba zespolona jednokomorowa	1,40	1,30
drzwi	stalowe jednoszybowe	5,10	1,30
drzwi	plytowe, nieocieplone	2,50	1,30
Ocena aktualnego stanu technicznego elementów konstrukcyjnych	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych jest dobry, przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w dokumencie „Wytyczne w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu...” Występują duże nieszczelności wokół okien i samych okien, nawiewane jest zimne powietrze powodujące wychładzanie pomieszczeń i utrzymanie wymaganej temperatury jest niemożliwe.		
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.			
Opis:	Źródłem ciepła jest kotłownia gazowa niskoparametrowa, wyposażona w dwa kotły typu „ATEST-GAZ” z palnikiem atmosferycznym o mocy 170 kW każdy. Kotły zabezpieczone naczyniem zbiorczym przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa. Zład uzupełniany jest wodą surową. przewody technologiczne zaizolowane, spaliny odprowadzane kominem prowadzonym po ścianie zewnętrznej budynku. Pompy obiegowe typu UMC 65-30 F06 Grunfos. Instalacja pompowa, dwururowa, z rozdzielaczem dolnym, grzejniki stalowe płytowe z zaworami bez głowic termostatycznych, przewody stalowe prowadzone w kanale przypodłogowym i po wierzchu, izolacja przewodów niepełna.		
Ocena stanu istniejącego:	Kotły gazowe są niskiej sprawności z palnikami atmosferycznymi i regulacją „włącz/wyłącz”, kwalifikują się do wymiany. Moc nowych kotłów należy dostosować do zapotrzebowania po ociepleniu przegród budowlanych. Instalacja uzupełniana jest wodą surową co powoduje zamulanie kotła i instalacji. Stan techniczny instalacji centralnego ogrzewania kwalifikuje ją do wymiany. Na rurach w kanale podpodłogowym widoczne są wżery spowodowane korozją. Izolacja termiczna tych przewodów również nie spełnia obowiązujących przepisów. Zawory przy grzejnikach są bez głowic termostatycznych, stan techniczny zaworów nie pozwala na przeprowadzenie regulacji hydraulicznej, co jest powodem tego, że niektóre pomieszczenia są niedogrzewane. W okresach mrozów wyklucza to prowadzenie w nich zajęć lekcyjnych.		
Sprawności składowe systemu ogrzewania:			
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,77	
	transportu $\eta_{H,d}$ (<i>rurociągi w nieogrzewanym, zawilgoconym kanale usytuowanym w gruncie pod posadzką</i>)	0,89	
	akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	
	wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,86	
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$	0,59	
Instalacja wentylacji			
Opis:	Wentylacja grawitacyjna, dopływ powietrza odbywa się przez okna, drzwi, nieszczelności, odpływ przewodami wywiewnymi, wyloty przewodów wyprowadzone są ponad dach. Otwory wentylacyjne są prawidłowo usytuowane.		
Ocena stanu istniejącego:	Obserwuje się nadmierny napływ powietrza, zwłaszcza w okresie wiatrów, co powoduje wychładzanie pomieszczeń. Należy wymienić okna na bardziej szczelne z nawiewnikami higrosterowanymi.		
Instalacja chłodzenia			
Opis:	Nie dotyczy		
Ocena stanu istniejącego:	Nie dotyczy		
Sprawności składowe systemu chłodzenia:			
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER	0,00	
	transportu $\eta_{C,d}$	0,00	
	akumulacji $\eta_{C,s}$	0,00	
	regulacji $\eta_{C,e}$	0,00	
	całkowita sprawność $\eta_{C,tot}$	0,00	

Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.		
Opis:	Przygotowanie w podgrzewaczach elektrycznych przepływowych przy punktach poboru ciepłej wody. Parametry pracy instalacji 10/55°C. Rury stalowe ocynkowane izolowane termicznie. Instalacja bez cyrkulacji, przewody rozprowadzające izolowane.	
Ocena stanu istniejącego:	Instalacja ciepłej wody jest w dobrym stanie technicznym. Punkty czerpalne ciepłej wody są wyposażone w armaturę wodooszczędną. Nie występują straty wody spowodowane przeciekami.	
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:		
	wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,99
	transportu $\eta_{w,d}$	1,00
	akumulacji $\eta_{w,s}$	1,00
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,99
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej		
Opis:	Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna	
Ocena stanu istniejącego:	Stan techniczny dobry, nie przewiduje się zmiany.	

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją

Nośnik energii	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
Olej opalowy						0,0
Gaz ziemny	523 585,5					523 585,5
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny						0,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki)						0,0
Ciepło sieciowe ²						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		25 999		39 793,0	4 310,5	70 102,5
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]						593 688,0

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	151,9	12,7	0,0	19,6	2,1	186,3
udział [%]	82%	7%	0%	11%	1%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	257,5	12,8	0,0	19,6	2,1	292,0
udział [%]	88%	4%	0%	7%	1%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	283,3	38,4	0,0	58,7	6,4	386,7
udział [%]	73%	10%	0%	15%	2%	100,0%

⁴ Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedziałem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok)

⁵ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

⁶ z ciepłowni/elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

UWAGI w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową

1. Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku

Ocieplenie ścian zewnętrznych – metoda bezspoinowa (styropian)

Ocieplenie ścian zewnętrznych klatki schodowej oraz dachu

Wymiana okien na okna szczelne o współczynniku przenikania $U_{max} = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, montaż nawiewników higrosterowanych

Wymiana drzwi stalowych i płytowych na drzwi o współczynniku przenikania $U_{max} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Ocieplenie stropodachów – styropian laminowany papą, wełna granulowana, ocieplenie stropu zewnętrznego.

2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii

Modernizacja źródła ciepła, montaż absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem oraz kotłów szczytowych.

Wymiana przewodów, grzejników, montaż zaworów termostatycznych, regulacja hydrauliczna systemu grzewczego.

3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.

Możliwa wymiana opraw i świetlówek 40W na 36W oraz żarówek 60W na Led o mocy 10W

4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku

Bez zmiany

5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej

Bez zmiany

6. Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej

Regularne przeglądy urządzeń

Objaśnienia

1. Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w ocenie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako suma potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i energii pomocniczej. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie inwentaryzacji techniczno – budowlanej budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

2. Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

3. Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

4. Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna³ lub mieszkalnymi

Ocena charakterystyki energetycznej budynku, w którym znajduje się część mieszkalna lub na prowadzenie działalności gospodarczej konkurencyjnej) będzie wystawiona dla całego budynku.

Informacje dodatkowe

1. Obliczona w ocenie charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m²rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych.

2. Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Piotr Stec

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

7180

Data wystawienia uprawnień:

18.06.2010

Pieczętka i podpis:

Data:

18.11.2015

**2. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12 w DĘBICY (po modernizacji)**

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji			
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]		20°C	-
Osłona budynku:			
przegrody budowlane poddane modernizacji	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m ² *K)]	U _{max} tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m ² *K)]
ściany zewnętrzne	mur grubości 55 cm z pustaków ceramicznych typu MAX, ocieplony warstwą styropianu grubości 3 cm (pomiędzy pustakami) oraz warstwą styropianu grubości 12 cm $\lambda=0,040$ W/(m*K)	0,20	0,20
ściana zewnętrzna klatki schodowej	mur z cegły kratówki o grubości 26 cm, ocieplony warstwą styropianu grubości 17 cm, $\lambda=0,040$ W/(m*K)	0,20	0,20
strop pod nieogrzewanym poddaszem	płyty stropowe kanałowe ocieplone styropianem grubości 15 cm, pokryte wylewką betonową - <i>bez zmiany</i>	0,24	0,15
dach nad klatką schodową	blacha, więźba dachowa, płyta kartonowo – gipsowa, ocieplenie wełną mineralną grubości 17 cm, $\lambda=0,042$ W/(m*K)	0,15	0,15
podłoga na gruncie	płytki pvc, warstwa zaprawy 3 cm, wylewka betonowa 7 cm, papa asfaltowa, beton 10 cm, piasek 15 cm - bez zmiany	0,28	0,30
okna	pvc, zespolone, dwuszybowe	0,90	0,90
drzwi	Aluminiowe, ocieplone, szyba zespolona jednokomorowa - <i>bez zmiany</i>	1,40	1,30
drzwi	Aluminiowe, ocieplone	1,30	1,30
drzwi	Aluminiowe, ocieplone	1,30	1,30
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.			
Opis:	Źródłem ciepła będzie zestaw zasilany gazem ziemnym, składający się z absorpcyjnych pomp ciepła i kotłów szczytowych. Moc grzewcza systemu 124,24-145,36 kW, parametry pracy 55/45°C. Instalacja pompowa, dwururowa z rozdzielaczem dolnym, systemem zamkniętego. Przewody stalowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Przewody w pomieszczeniach ogrzewanych, prawidłowo zaizolowane.		
Sprawności składowe systemu ogrzewania:			
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$		0,93
	transportu $\eta_{H,d}$ (<i>poprawa sprawności transportu z powodu przeniesienia rurociągów z nieogrzewanego, zawilgoconego kanału usytuowanego w gruncie pod posadzką, do ogrzewanych pomieszczeń parteru i poprowadzenie ich po ścianie</i>)		0,97
	akumulacji $\eta_{H,s}$		1,00
	wytwarzania $\eta_{H,g}$ (<i>średnia sprawność wytwarzania układu pompy ciepła i kotła gazowego kondensacyjnego, udział w produkcji ciepła: pompa ciepła 60%, kocioł 40%</i>)		1,075
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$		0,970
Instalacja wentylacji			
Opis:	Wentylacja grawitacyjna, dopływ powietrza odbywa się przez nawiewniki higrosterowane, okna, drzwi, odpływ przewodami wywiewnymi, wyloty przewodów wyprowadzone ponad dach.		
Instalacja chłodzenia			
Opis:	Nie dotyczy		
Sprawności składowe systemu chłodzenia:			
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER		0,00
	transportu $\eta_{C,d}$		0,00
	akumulacji $\eta_{C,s}$		0,00
	regulacji $\eta_{C,e}$		0,00
	całowita sprawność $\eta_{C,tot}$		0,00
Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.			
Opis:	Przygotowanie w podgrzewaczach elektrycznych przepływowych przy punktach poboru ciepłej wody. Parametry pracy instalacji 10/55°C. Rury stalowe ocynkowane izolowane termicznie. Instalacja bez cyrkulacji, przewody rozprowadzające izolowane.		
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:			
	wytwarzania $\eta_{w,g}$		0,99
	transportu $\eta_{w,d}$		1,00
	akumulacji $\eta_{w,s}$		1,00
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania		1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$		0,99
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej			
Opis:	Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. Częściowo żarówki LED. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna.		

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji						
Nośnik energii	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
Olaj opałowy						0,0
Gaz ziemny	172 811,6					172 811,6
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny						0,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki)						0,0
Ciepło sieciowe ²						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		25 999		34 299,0	5 985,9	66 283,9
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]						239 095,5

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową ³ [kWh/(m ² *rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	82,4	12,7	0,0	16,9	2,9	114,9
udział [%]	72%	11%	0%	15%	3%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ³ [kWh/(m ² *rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	85,0	12,8	0,0	16,9	2,9	117,592
udział [%]	72%	11%	0%	14%	3%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną ³ [kWh/(m ² *rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	93,5	38,4	0,0	50,6	8,8	191,3
udział [%]	49%	20%	0%	26%	5%	100,0%

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:
Data:
18.11.2015

Załączniki:	
9.3	Uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia w tym obliczenia SPBT dla wszystkich przegród podlegających modernizacji przekraczających maksymalne wartości współczynników U określonych w tab. 9 oraz 11 w Wytycznych do metodologii (Zał. nr 5 do Regulaminu konkursu)

Uwaga:

Za uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia przyjmuje się np.

1. brak zgody konserwatora zabytków na wykonanie ulepszenia;
2. przypadki gdy po wykonaniu ulepszenia nie spełnione będą wynikające z odrębnych przepisów parametry techniczne pomieszczenia np. wysokość,
3. przypadki gdy przegrody (w stanie przed modernizacją) spełniają wymogi izolacyjności cieplnej przegród określone przez Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej "W sprawie warunków technicznych" z 5 lipca 2013 r.; (Dz.U. 2013. poz. 926)
4. w przypadku wykonania danego ulepszenia, prosty okres zwrotu (SPBT) danego ulepszenia, liczony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego przekroczy 40 lat.

¹ podać pełną nazwę budynku

² z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

³ Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A_p) wyrażone w kWh/(m²rok)

⁴ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego

Budynek oceniany:	
Właściciel/ władający[1] budynkiem	własność publiczna - gmina Dębica
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) ²	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby oświaty - szkoła
Adres budynku	ul.Kraszewskiego 37 39-200 Dębica
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1959
Rok budowy instalacji	1959
Całkowita powierzchnia użytkowa (m ²)	2 222,31
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (A _t) (m ²)	1746,31
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej[2] (m ²)	8,00
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ o regulowanej temperaturze (m ²)	8,00
% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze	0,46%
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	TAK/NIE²

[1] niepotrzebne skreślić

[2] o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

<u>Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*</u>		<u>Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***</u>	
Budynek oceniany	505,3 kWh/(m2rok)	Budynek oceniany	369,2 kWh/(m2rok)

* przez wskaźnik EP należy rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną budynku (iloczyn zapotrzebowania na energię końcową i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; zapotrzebowanie na energię końcową obliczone jest zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A_t) wyrażone w kWh/(m²rok);

** niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie: ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego oraz energii pomocniczej (efektywność całkowita).

*** przez wskaźnik EK należy rozumieć roczne zapotrzebowanie energii końcowej budynku (obliczone zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A_t) wyrażone w kWh/(m2rok);

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja

Rzeszów

oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

^[1] podać pełną nazwę budynku

^[2] niepotrzebne skreślić

^[3] o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją						
Liczba kondygnacji: 3 nadziemne + podpiwniczenie						
Wysokość kondygnacji [m]: 3,20 m						
Nominalne temperatury eksploatacyjne [°C]: sale lekcyjne, 20°C, korytarze 16°C, średnia temperatura 19,11°C						
Podział powierzchni użytkowej: tak/nie, strefy, lokale						
Kubatura budynku [m ³]: 5 588,19 m³						
Rodzaj konstrukcji budynku: budynek murowany z cegły pełnej, fundamenty najprawdopodobniej betonowe, stropy międzykondygnacyjne gęstożebrowe, dach kryty częściowo blachą trapezową, częściowo papa						
Liczba użytkowników [osoby]: średnio 194						
Źródła zasilania w ciepło: budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez węzeł dwufunkcyjny. Zasilanie z elektrociepłowni węglowej						
Źródła zasilania w energię elektryczną: zasilanie z Polskiej sieci elektroenergetycznej						
Osłona budynku: opis, parametry termiczne współczynniki przenikania U [W/m ² K]	ściany zewnętrzne	ściany klatki schodowej	strop nad piwnicą	strop nad łącznikiem	strop nad klatką	stropodach
	1,134	1,935	1,213	1,031	1,899	1,037
	okna nowe	okna stare	drzwi nowe	drzwi stare	drzwi stare	
	1,300	5,100	1,600	5,050	3,200	
Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry: budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez dwufunkcyjny węzeł ciepły o mocy powyżej 300kW, pracujący na potrzeby C.O. dla dwóch budynków oraz na potrzeby cwu dla budynku Głównego. Instalacja centralnego ogrzewania z lat 80-tych. Przewody z rur stalowych, prowadzonych "po wierzchu", nieizolowanych w pomieszczeniach ogrzewanych, w złym stanie technicznym, zarośnięte kamieniem. Elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne oraz częściowo stalowe. Grzejniki częściowo wyposażone w głowice i zawory termostatyczne jednak część grzejników ich nie posiada, a na części głowice i zawory są niesprawne (zakłada się 50% zaworów sprawnych, przy czym noszących znaczne ślady zużycia). Parametry zasilania 90/70OC. Węzeł ciepły wyposażony w automatykę pogodową. Wymiennikowania nieogrzewana. Instalacja nieizolowana w pomieszczeniach ogrzewanych, izolowana w pom. nieogrzewanych, Częściowe ubytki izolacji.						
Sprawności składowe systemu						
regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$						0,89
transportu $\eta_{H,d}$						0,92
akumulacji $\eta_{H,s}$						1,00
wytwarzania $\eta_{H,g}$						0,95
całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$						0,78
Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry: wentylacja naturalna, grawitacyjna						
Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry: brak instalacji chłodzenia						
Instalacja przygotowania ciepłej wody: tak/nie, opis, parametry: c.w.u. centralna ogrzewana poprzez wymiennik z msc. Obiegi cyrkulacyjne, przewody w pomieszczeniach nieogrzewanych izolowane z częściowymi ubytkami. W pomieszczeniach ogrzewanych brak izolacji na przewodach.						
Sprawności składowe systemu						
wytwarzania $\eta_{w,g}$						0,95
transportu $\eta_{w,d}$						0,60
akumulacji $\eta_{w,s}$						0,85
całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$						0,48
Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry: Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna. Szczegółowy opis w załączniku oświetlenie						
Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię budynku przed modernizacją						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh / (rok)]						
Nośnik energii	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia [1]	Suma
Olej opałowy						0,00
Gaz ziemny						0,00
Gaz płynny						0,00
Węgiel kamienny						0,00
Węgiel brunatny						0,00
Biomasa						0,00
Inny (podać jaki)						0,00
Ciepło sieciowe [2] - msc zasilana z kotłowni węglowej działającej w oparciu o węgiel kamienny	557454,81	61179,16				618 633,98
.....						0,00
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej				20046,00	6028,28	26 074,28
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub wyeksportowana do sieci						0,00
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh / (rok)]						644 708,25

Podział zapotrzebowania energii						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m ² rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ⁴	Suma
Wartość [kWh/m ² rok]	248,3	17,0	0,0	11,5	3,5	280,2
Udział [%]	88,6%	6,1%	0,0%	4,1%	1,2%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m ² rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ⁴	Suma
Wartość [kWh/m ² rok]	319,2	35,0	0,0	11,5	3,5	369,2
Udział [%]	86,5%	9,5%	0,0%	3,1%	0,9%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ⁴	Suma
Wartość [kWh/m ² rok]	415,0	45,5	0,0	34,4	10,4	505,3
Udział [%]	82,1%	9,0%	0,0%	6,8%	2,0%	100,0%

^[4] sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

^[5] z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową – dotyczy stanu przed modernizacją

1) Możliwe zmiany w zakresie osłony

Możliwe jest ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą ETICS. Dobrano warstwę styropianu grubości 15 cm, styropian o obliczeniowym współczynniku $\lambda=0,033$ W/mK, oraz ocieplenie szpalet okiennych materiałem o wsp. $\lambda=0,033$ W/mK i grubości 3cm. Możliwe jest ocieplenie stropodachu warstwą granulowanej wełny mineralnej, co dodatkowo uszczelni luźno ułożone maty wełny mineralnej. Dobrano warstwę granulatu grubości 25cm, o współczynniku $\lambda=0,042$ W/mK,

2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii:

Możliwa kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Wymiana grzejników, montaż aparatury regulacyjnej, wymiana pomp.

3) Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego:

Brak zaleceń - oświetlenie zmodernizowane

4) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:

Wymiana instalacji wpłynie na ograniczenie zużycia energii cieplnej na potrzeby cwu.

5) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z energią pomocniczą:

Po modernizacji instalacji możliwa jest wymiana pomp obiegowych i cyrkulacyjnych.

6) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku:

brak możliwości

7) Inne uwagi osoby sporządzającej ocenę charakterystyki energetycznej:

Budynek bez izolacji termicznej przegród zewnętrznych, istnieje możliwość znacznego zmniejszenia zapotrzebowania energii na cele ogrzewania.

Objaśnienia

Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w ocenie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako suma potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i energii pomocniczej. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie inwentaryzacji techniczno – budowlanej budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie także chłodzenia), wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz energii pomocniczej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji, oświetlenia wbudowanego i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna²) lub mieszkalnymi

Ocena charakterystyki energetycznej budynku, w którym znajduje się część mieszkalna lub na prowadzenie działalności gospodarczej konkurencyjnej) będzie wystawiona dla całego budynku

[1] sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

[2] z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Informacje dodatkowe

1) Obliczona w ocenie charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m²rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych.

2) Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Piotr Stec

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

7180

Data wystawienia uprawnień:

18.06.2010

Pieczętka i podpis:

Data:

18.11.2015

3. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego
(po modernizacji)

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji

Nominalne temperatury eksploatacyjne [oC]: sale lekcyjne, 20°C, korytarze 16°C, średnia temperatura 19,11°C

Podział powierzchni użytkowej: tak/nie, strefy, lokale: brak podziału

Źródła zasilania w ciepło: budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez węzeł dwufunkcyjny. Zasilanie z elektrociepłowni węglowej

Źródła zasilania w energię elektryczną: Polskie sieci elektroenergetyczne

Osłona budynku: opis, parametry termiczne	ściany zewnętrzne	ściany klatki schodowej	strop nad piwnicą	strop nad łącznikiem	strop nad klatką schodową
	0,18	0,20	1,21	0,150	0,148
	stropodach	okna stare	okna wymienione	drzwi stare	drzwi wymienione
	0,14	1,30	0,90	1,60	1,3

Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry; **budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez dwufunkcyjny węzeł ciepły o mocy powyżej 300kW, pracujący na potrzeby C.O. dla dwóch budynków oraz na potrzeby cwu dla budynku Głównego. Instalacja centralnego ogrzewania z przewodów PEX/AL/PEX i stalowych izolowanych w pomieszczeniach ogrzewanych i nieogrzewanych. Elementami grzejnymi są stalowe grzejniki stalowe. Grzejniki wyposażone w głowice i zawory termostatyczne. Parametry zasilania 90/70°C. Węzeł ciepły wyposażony w automatykę pogodową. Wymiennikownia nieogrzewana.**

Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry: **wentylacja naturalna, grawitacyjna**

Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry: **brak instalacji chłodzenia**

Instalacja przygotowania ciepłej wody: tak/nie, opis, parametry: **c.w.u. centralna ogrzewana poprzez wymiennik z msc. Obiegi cyrkulacyjne, przewody izolowane.**

Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry: **Głównie świetlówki 38W, bez automatyki sterującej, szczegółowy opis w załączniku oświetlenie**

Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię po modernizacji

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ^[1]	Suma
Olej opałowy						0
Gaz ziemny						0
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny						0
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki)						0
.....						
Ciepło sieciowe ^[2] msc	228494,33	44947,96				273442
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej				20046,00	5632,88	25678,88
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub wyeksportowana do sieci (podać ze znakiem minus)						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]						299121,17

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową^[3] [kWh/(m²rok)]

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ¹	Suma
Wartość [kWh/m ² rok]	109,8	14,5	0,0	11,5	3,2	139,1
Udział [%]	79,0%	10,5%	0,0%	8,3%	2,3%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową³ [kWh/(m²rok)]

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ¹	Suma -EK
Wartość [kWh/m ² rok]	130,8	25,7	0,0	11,5	3,2	171,3
Udział [%]	76,4%	15,0%	0,0%	6,7%	1,9%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną³ [kWh/(m²rok)]

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ¹	Suma - EP
Wartość [kWh/m ² rok]	170,1	33,5	0,0	34,4	9,7	247,7
Udział [%]	68,7%	13,5%	0,0%	13,9%	3,9%	100,0%

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	18.11.2015

[1] Sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji, chłodzenia

[2] Z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa,

[3] Ilość energii obliczona zgodnie z Wytocznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m2rok)

2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego

Budynek oceniany:	
Właściciel/ władający[1] budynkiem	własność publiczna - gmina Dębica
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) ²	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby oświaty - szkoła
Adres budynku	ul.Kraszewskiego 37 39-200 Dębica
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1953
Rok budowy instalacji	1953
Całkowita powierzchnia użytkowa (m ²)	817,88
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m ²)	769,70
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ² (m ²)	0
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ o regulowanej temperaturze (m ²)	0
% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze	0,00%
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	TAK/NIE ²

[1] niepotrzebne skreślić

[2] o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

<u>Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*</u>			<u>Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***</u>		
Budynek oceniany	509,9	kWh/(m2rok)	Budynek oceniany	378,3	kWh/(m2rok)

* przez wskaźnik EP należy rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną budynku (iloczyn zapotrzebowania na energię końcową i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; zapotrzebowanie na energię końcową obliczone jest zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m2rok);

** niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie: ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego oraz energii pomocniczej (efektywność całkowita).

*** przez wskaźnik EK należy rozumieć roczne zapotrzebowanie energii końcowej budynku (obliczone zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m2rok);

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja

Rzeszów

oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

[1] podać pełną nazwę budynku

[2] niepotrzebne skreślić

³ o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją						
Liczba kondygnacji: 2 nadziemne + częściowe podpiwniczenie pod dobudówką						
Wysokość kondygnacji [m]: 3,25 m						
Nominalne temperatury eksploatacyjne [oC]: sale lekcyjne, 20oC, korytarze 16oC, średnia temperatura 18,67oC						
Podział powierzchni użytkowej: tak/nie, strefy, lokale						
Kubatura budynku [m3]: 2 492,98 m3						
Rodzaj konstrukcji budynku: budynek murowany z cegły pełnej, fundamenty najprawdopodobniej betonowe, stropy międzykondygnacyjne gęstożebrowe, dach kryty papą						
Liczba użytkowników [osoby]: średnio 239						
Źródła zasilania w ciepło: budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłej (ciepłownia węglowa) poprzez dwufunkcyjny węzeł cieplny o mocy powyżej 300kW, pracujący na potrzeby C.O. dla dwóch budynków oraz na potrzeby cwu dla budynku Głównego.						
Źródła zasilania w energię elektryczną: zasilanie z Polskiej sieci elektroenergetycznej						
Osłona budynku: opis, parametry termiczne współczynniki przenikania U [W/m2K]	ściany zewnętrzne	strop nad piwnicą	strop nad dobudówką	stropodach	podłoga na gruncie*	
	1,377	1,213	0,332	1,037	1,000	
	okna nowe	luxfery	drzwi drewniane	drzwi stare		
	1,300	5,000	2,500	2,000		
* Do obliczeń strat przez podłogę na gruncie przyjęto Uequiv=0,29						
Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry: budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez dwufunkcyjny węzeł cieplny o mocy powyżej 300kW, pracujący na potrzeby C.O. dla dwóch budynków oraz na potrzeby cwu dla budynku Głównego. Instalacja centralnego ogrzewania z lat 80-tych. Przewody z rur stalowych, prowadzonych "po wierzchu", niez izolowanych w pomieszczeniach ogrzewanych, w złym stanie technicznym, zarośnięte kamieniem. Elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne oraz częściowo stalowe. Grzejniki częściowo wyposażone w głowice i zawory termostatyczne jednak część grzejników ich nie posiada, a na części głowice i zawory są niesprawne (zakłada się 50% zaworów sprawnych, przy czym noszących znaczne ślady zużycia). Parametry zasilania 90/70OC. Węzeł cieplny wyposażony w automatykę pogodową. Węzeł cieplny w budynku sąsiednim. Instalacja niez izolowana w pomieszczeniach ogrzewanych						
Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry: wentylacja naturalna, grawitacyjna						
Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry: brak instalacji chłodzenia						
Instalacja przygotowania ciepłej wody: tak/nie, opis, parametry: c.w.u. ogrzewana lokalnie w zasobnikowych podgrzewaczach elektrycznych umiejscowionych w łazienkach.						
Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry: Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna. Szczegółowy opis w załączniku oświetlenie						
Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię budynku przed modernizacją						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]						
Nośnik energii	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia [1]	Suma
Olej opałowy						0,00
Gaz ziemny						0,00
Gaz płynny						0,00
Węgiel kamienny						0,00
Węgiel brunatny						0,00
Biomasa						0,00
Inny (podać jaki)						0,00
Ciepło sieciowe [2] - msc	239181,60					239 181,60
.....						0,00
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		43837,78		4746,00	3439,52	52 023,30
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub wyeksportowana do sieci						0,00
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]						291 204,90
Podział zapotrzebowania energii						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m2rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ⁴	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	241,7	47,4	0,0	6,2	4,5	299,8
Udział [%]	80,6%	15,8%	0,0%	2,1%	1,5%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m2rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ⁴	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	310,7	57,0	0,0	6,2	4,5	378,3
Udział [%]	82,1%	15,1%	0,0%	1,6%	1,2%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m2rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia ⁴	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	404,0	74,0	0,0	18,5	13,4	509,9
Udział [%]	79,2%	14,5%	0,0%	3,6%	2,6%	100,0%

¹⁴⁾ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

¹⁵⁾ z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową – dotyczy stanu przed modernizacją

1) Możliwe zmiany w zakresie osłony

Możliwe jest ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą ETICS. Dobrano warstwę styropianu grubości 15 cm, styropian o obliczeniowym współczynniku $\lambda=0,033\text{W/mK}$, oraz ocieplenie szańców okiennych materiałem o $\lambda=0,033\text{W/mK}$ i grubości 3cm. Możliwe jest ocieplenie stropodachu warstwą granulowanej wełny mineralnej, co dodatkowo uszczelnić można ułożeniem maty wełny mineralnej. Dobrano warstwę granulatu grubości 25cm, o współczynniku $\lambda=0,042\text{W/mK}$,

2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii:

Możliwa kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Wymiana grzejników, montaż aparatury regulacyjnej.

3) Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego:

Brak zaleceń - oświetlenie zmodernizowane

4) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:

Brak zaleceń - cwu ogrzewana tylko lokalnie przy punktach poboru

5) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z energią pomocniczą:

Po modernizacji instalacji możliwa jest wymiana pomp.

6) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku:

brak możliwości

7) Inne uwagi osoby sporządzającej ocenę charakterystyki energetycznej:

Budynek bez izolacji termicznej przegród zewnętrznych, istnieje możliwość znacznego zmniejszenia zapotrzebowania energii na cele ogrzewania.

Objaśnienia

Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w ocenie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako sumę potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i energii pomocniczej. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie inwentaryzacji technicznej – budowlanej budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie także chłodzenia), wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz energii pomocniczej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji, oświetlenie wbudowane i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna²) lub mieszkalnymi

Ocena charakterystyki energetycznej budynku, w którym znajduje się część mieszkalna lub na prowadzenie działalności gospodarczej konkurencyjnej) będzie wystawiona dla całego budynku

[1] sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

[2] z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Informacje dodatkowe

1) Obliczona w ocenie charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m²rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych.

2) Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Piotr Stec

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

7180

Data wystawienia uprawnień:

18.06.2010

Pieczętka i podpis:

Data:

18.11.2015

3. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego
(po modernizacji)

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji

Nominalne temperatury eksploatacyjne [oC]: sale lekcyjne, 20oC, korytarze 16oC, średnia temperatura 18,67oC

Podział powierzchni użytkowej: tak/nie, strefy, lokale: brak podziału

Źródła zasilania w ciepło: budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłej (ciepłownia węglowa) poprzez dwufunkcyjny węzeł ciepły o mocy powyżej 300kW, pracujący na potrzeby C.O. dla dwóch budynków oraz na potrzeby cwu dla budynku Głównego.

Źródła zasilania w energię elektryczną: Polskie sieci elektroenergetyczne

Osłona budynku: opis, parametry termiczne	ściany zewnętrzne	strop nad piwnicą	strop nad dobudówką	stropodach	podłoga na gruncie
	0,19	1,21	0,14	0,145	1,000
	okna nowe	luxfery	drzwi drewniane	drzwi stare	doświetła
	1,30	zamurowane	1,30	1,30	1,3

* Do obliczeń strat przez podłogę na gruncie przyjęto $U_{equiv}=0,29$

Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry; budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez dwufunkcyjny węzeł ciepły o mocy powyżej 300kW, pracujący na potrzeby C.O. dla dwóch budynków oraz na potrzeby cwu dla budynku Głównego. Instalacja centralnego ogrzewania z przewodów PEX/AL/PEX i stalowych izolowanych w pomieszczeniach ogrzewanych i nieogrzewanych. Elementami grzejnymi są stalowe grzejniki stalowe. Grzejniki wyposażone w głowice i zawory termostatyczne. Parametry zasilania 90/70OC. Węzeł ciepły wyposażony w automatykę pogodową.

Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry: wentylacja naturalna, grawitacyjna

Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry: brak instalacji chłodzenia

Instalacja przygotowania ciepłej wody: tak/nie, opis, parametry: c.w.u. ogrzewana lokalnie w zasobnikowych podgrzewaczach elektrycznych umiejscowionych w łazienkach.

Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry: Głównie świetlówek 38W, bez automatyki sterującej, szczegółowy opis w załączniku oświetlenie

Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię po modernizacji

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia[1]	Suma
Olej opałowy						0
Gaz ziemny						0
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny						0
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki)						0
.....						0
Ciepło sieciowe[2] msc	84643,85					84644
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		43837,78		4746,00	3157,36	51741,14
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub wyeksportowana do sieci (podawać ze znakiem minus)						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]						136384,99

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową[3] [kWh/(m2rok)]

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia 1	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	92,3	47,4	0,0	6,2	4,1	150,0
Udział [%]	61,5%	31,6%	0,0%	4,1%	2,7%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową3 [kWh/(m2rok)]

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia 1	Suma -EK
Wartość [kWh/m2rok]	110,0	57,0	0,0	6,2	4,1	177,2
Udział [%]	62,1%	32,1%	0,0%	3,5%	2,3%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną3 [kWh/(m2rok)]

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia 1	Suma - EP
Wartość [kWh/m2rok]	143,0	74,0	0,0	18,5	12,3	247,8
Udział [%]	57,7%	29,9%	0,0%	7,5%	5,0%	100,0%

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:
18.11.2015

[1] Sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji, chłodzenia

[2] Z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa,

[3] Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m2rok)

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

Lp.	Obiekt	STAN PRZED MODERNIZACJĄ				STAN PO MODERNIZACJI			
		Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło [kWh/rok]	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna [kWh/rok]	Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię kończącą - ciepło [kWh/rok]	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię kończącą - energia elektryczna [kWh/rok]
1.	Budynek SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9	839	2 128 295	39	93 133	557	1 008 584	37	86 315
2.	Budynek SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12	185	523 586	12	70 102	129	172 812	11	66 284
3.	Budynek SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 BUD. GL.	259	618 634	11	26 074	151	273 442	11	25 679
4.	Budynek SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 BUDYNEK NAUCZANIA POCZĄTKOWEGO	123,24	239 182	19	52 023	63	84 644	19	51 741
5.	Budynek								
6.	Budynek								
7.	Budynek								
8.	Budynek								
9.	Budynek								
10.	Budynek								
11.	Budynek								
12.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem ²)								
RAZEM			3 509 696		241 333		1 539 482		230 019

¹ moc cieplną należy obliczyć wg PN-EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

² Należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu oraz dołączyć do dokumentacji pliki „wsadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie PDF (to samo dotyczy wydruków wyników obliczeń). W przypadku samodzielnego wykonania obliczeń, należy zamieścić pełną dokumentację przebiegu obliczeń w wersji zgodnej z PDF i elektronicznej.

Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Data:	18.11.2015

5. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok)		
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 4)
1.	Olej opałowy			0
2.	Gaz ziemny	523 586	172 812	350 774
3.	Gaz płynny			0
4.	Węgiel kamienny			0
5.	Węgiel brunatny			0
6.	Biomasa			0
7.	Inny (podać jaki)			0
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni	2 986 111	1 366 670	1 619 441
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę			0
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni			0
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)			0
12.	Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku ¹⁾²⁾³⁾	241 333	230 019	11 314
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)			0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		3 751 029	1 769 501	1 981 528
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ				52,83%

¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;
²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:
Data:
18.11.2015

6. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU - OGRANICZENIA LUB UNIKNIĘCIA EMISJI CO2

Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,82	1 884,91	115,74	622,12	38,20	77,54
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,97	10 750,00	1 327,21	4 920,01	607,43	719,78
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾⁵⁾ (podawać w MWh/rok)		0,812	241,33	195,96	230,02	186,78	9,19
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)				0,00		0,00	0,00
SUMA				1 638,90		832,40	806,50
						PROCENT REDUKCJI EMISJI	49%

¹⁾ Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

²⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

³⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 36 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu (wytyczne w sprawie metodologii). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

⁴⁾ Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z tabelą nr 37 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu (wytyczne w sprawie metodologii), dla pozostałych paliw zgodnie z dokumentem „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

⁵⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,812 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,812 MgCO₂/MWh.

⁶⁾ wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

⁷⁾ w tym emisja uniknieta

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	12.11.2014

7. OBLICZENIA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ

7.a. ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (K _i) *)	Koszty eksploatacyjne przed modernizacją rocznie (O1)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie (O2)	Różnica kosztów eksploatacyjnych ($\Delta O = O1 - O2$)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji Mg CO _m)
zł	zł	zł	zł	Mg
3 506 702,00	971 663,88	538 534,99	433 128,89	806,50

Prosty czas zwrotu SPBT (I / ΔO)	lata	8,10
Koszt redukcji emisji KRE (I / ΔE)	zł/Mg CO₂	4348

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	12.11.2014

*) to jest suma całkowitych kwalifikowanych kosztów: realizacji robót budowlanych lub zakupu sprzętu związane z realizacją projektu, nadzoru inwestorskiego, informacji i promocji, zarządzania, pośrednich, itp.

7.b. Kalkulacja wartości zaoszczędzonej energii

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

		Przed modernizacją	Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)	6564,07	6564,07
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	3053,56	3053,56
3.	Oplata abonamentowa (zł/przylącze/m-ce)	0	0,00
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	33,01	33,01
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	18,22	18,22
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)	7661,9	3630,9
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)	0,839	0,557
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	489 347,54	250 295,37

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)				0,00				0,00
2.	Koszt innych mediów (zł)				0,00				0,00
3.	Materiały (zł)				0,00				0,00
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				0,00				0,00
5.	Usługi obce (zł)				0,00				0,00
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)				0,00				0,00
7.	Oplaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00				0,00
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł)				0,00				0,00
9.	Razem (zł/rok)				0,00				0,00

III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej, oświetlenia i urządzeń chłodniczych (zł)	93132,6	kWh	0,68	62888,55	86315,10	kWh	0,67	58199,07
2.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00				0,00
3.	Razem (zł/rok)				62 888,55				58 199,07

Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	243 741,66
--	-------------------

Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą to tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej. W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
2. Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dotyczy).
3. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
4. Przez uniknięte koszty zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz granicy bilansowej budynku (grupy budynków)
5. Pozycje 2, 3, 4 w pkt. III. Energia elektryczna wpisywać ze znakiem "minus"
6. Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)
7. Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)

7.b. Kalkulacja wartości zaoszczędzonej energii

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

		Przed modernizacją	Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)		
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)		
3.	Oplata abonamentowa (zł/przylącze/m-ce)		
4.	Cena ciepła (zł/GJ)		
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)		
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)		
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)		
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	0,00	0,00

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

		Przed modernizacją				Po modernizacji			
Lp	Składniki kosztów	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)	523585,50	kWh	0,22	117544,35	172811,60	kWh	0,25	43907,36
2.	Koszt innych mediów (zł)				500,00				500,00
3.	Materiały (zł)				681,40				0,00
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				3174,00				3174,00
5.	Usługi obce (zł)				492,00				492,00
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)				681,40				0,00
7.	Oplaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00				0,00
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł)				0,00				0,00
9.	Razem (zł/rok)				123 073,15				48 073,36

III. Energia elektryczna

		Przed modernizacją				Po modernizacji			
Lp	Składniki kosztów/przychodów	ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej, oświetlenia i urządzeń chłodniczych (zł)	70102,5	kWh	0,67	46739,76	66283,86	kWh	0,67	44192,74
2.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00				0,00
3.	Razem (zł/rok)				46 739,76				44 192,74

Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	77 546,81
--	------------------

Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą to tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej. W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
2. Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dotyczy).
3. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
4. Przez uniknięte koszty zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz granicy bilansowej budynku (grupy budynków)
5. Pozycje 2, 3, 4 w pkt. III. Energia elektryczna wpisywać ze znakiem "minus"
6. Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)
7. Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)

7.b. Kalkulacja wartości zaoszczędzonej energii

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

		Przed modernizacją	Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)	6552,63	6552,63
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	2898,84	2898,84
3.	Oplata abonamentowa (zł/przylącze/m-ce)	0	0,00
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	33,97	33,97
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	17,29	17,29
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)	2227,1	984,4
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)	0,259	0,151
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	143 596,16	67 546,94

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)		kWh		0,00		kWh		0,00
2.	Koszt innych mediów (zł)				0,00				0,00
3.	Materiały (zł)				0,00				0,00
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				0,00				0,00
5.	Usługi obce (zł)				0,00				0,00
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)				0,00				0,00
7.	Oplaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00				0,00
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł)				0,00				0,00
9.	Razem (zł/rok)				0,00				0,00

III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej, oświetlenia i urządzeń chłodniczych (zł)	26074,3	kWh	0,62	16048,86	25678,88	kWh	0,62	15812,70
2.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00				0,00
3.	Razem (zł/rok)				16 048,86				15 812,70

Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	76 285,38
--	------------------

Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą to tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej.
W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
2. Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dotyczy).
3. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
4. Przez uniknięte koszty zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz granicy bilansowej budynku (grupy budynków)
5. Pozycje 2, 3, 4 w pkt. III. Energia elektryczna wpisywać ze znakiem "minus"
6. Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)
7. Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)

7.b. Kalkulacja wartości zaoszczędzonej energii

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

		Przed modernizacją	Po modernizacji
1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)	6552,63	6552,63
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	2898,84	2898,84
3.	Oplata abonamentowa (zł/przylącze/m-ce)	0	0,00
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	33,97	33,97
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	17,29	17,29
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)	861,1	304,7
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)	0,123	0,063
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	58 120,83	22 734,32

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)		kWh		0,00		kWh		0,00
2.	Koszt innych mediów (zł)				0,00				0,00
3.	Materiały (zł)				0,00				0,00
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				0,00				0,00
5.	Usługi obce (zł)				0,00				0,00
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)				0,00				0,00
7.	Oplaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00				0,00
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł)				0,00				0,00
9.	Razem (zł/rok)				0,00				0,00

III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej, oświetlenia i urządzeń chłodniczych (zł)	52023,3	kWh	0,61	31849,03	51741,14	kWh	0,61	31680,50
2.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00				0,00
3.	Razem (zł/rok)				31 849,03				31 680,50

Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	35 555,04
--	------------------

Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą to tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej.
W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
2. Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dotyczy).
3. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
4. Przez uniknięte koszty zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz granicy bilansowej budynku (grupy budynków)
5. Pozycje 2, 3, 4 w pkt. III. Energia elektryczna wpisywać ze znakiem "minus"
6. Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)
7. Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek ¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 w DĘBICY

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/m K]	wsp. U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/m ² K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m ² K	m ²	zł/m ²	zł
1.	Docieplenie ścian: segmenty	0,44	0,040 19	0,20	1925,38	170,80	328 849
	Docieplenie ścian: łączniki i sala gimnastyczna	1,13	0,040 17	0,20	1584,06	152,41	241 430
	Docieplenie ścian: piwnice	1,00; 0,87	0,035 12	0,19	382,01	313,97	119 938
2.	Docieplenie stropodachu wentylowanego	1,32; 1,19	0,050 30	0,15	2405,75	54,23	130 461
	Docieplenie stropodachu niewentylowanego	1,52; 2,09	0,038 25	0,15	667,70	156,88	104 746
3.	Docieplenie stropu zewnętrznego	0,86	0,035 20	0,15	21,77	580,16	12 630
4.	Docieplenie dachów						0
Inne:							
5.	5.1. Demontaż i montaż instalacji odgromowej						46 674
	5.2. Montaż budek lęgowych dla ptaków wraz z nadzorem ornitologa - działania naprawcze						2 583
	5.3. Utylizacja i wywóz odpadów budowlanych, położenie nowej papy, malowanie kominów i krat okiennych, demontaż i montaż urządzeń umieszczonych na elewacji, wymiana daszków nad wejściem, przebudowa schodów przy wejściu						100 110
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/m ² K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m ² K	szt.	m ²	zł/m ²	zł
1.	Wymiana okien	stal	5,10	14	127,47	579,46	271 858
		aluminium	0,90				
		drewno	2,50	170	341,69		
		pvc	0,90				
2.	Wymiana drzwi	stal	5,10	9	38,67	1121,22	54 604
		aluminium	1,30				
		drewno	2,50	3	10,03		
		aluminium	1,30				
3.	Wymiana oszklenia						0,0
4.	Inne (podać jakie)						0,0
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoza-worów	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.	372	372	15-50	3453,2	368 263	
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Równoważenie hydrauliczne						
4.	Inne (podać jakie)						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów				długość przewodów	koszt robót
						mb	zł
1.	Wymiana instalacji c.w. u.						
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Inne (podać jakie)	<i>opis, parametry techniczne i ilościowe</i>					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Zwięzły opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	%	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła						
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przyłączenie do m.s.c.						
5.	Montaż kolektorów słonecznych						

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

6.	Montaż pomp ciepła						
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłów na biomasę						
9.	Inne (podać jakie)						

* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną
 ** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
 ***dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu				koszt robót zł
1.	System zarządzania energią					
VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji						
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m ³ /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł	
1.	Modernizacja systemu wentylacji ...					
2.	Modernizacja systemu klimatyzacji ...					
3.	Modernizacja systemu chłodzenia ...					
4.	Inne (podać jakie): nawiewniki higrosterowane montowane do okien 306 szt				45 852	
VIII. Modernizacja sieci przesyłowych						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od- do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie) ...					
IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp ...					
2.	Wymiana napędów ...					
3.	Inne (podać jakie) ...					
X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów światlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne	707,00	688 świetlówek 36W, 19 LED 10W	37,62	35,29	10 700
2.	Wymiana opraw demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż oświetleniowych	344,00	oprawy na świetlówek 36W			116 960
3.	Inne (podać jakie) ...					
XI. Koszt zadania Razem [zł]						1 955 656,31

XII. Oszczędność energii				
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed	Zapotrzebowanie na ciepło po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		2128,295	1008,584	1119,711
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed	Zapotrzebowanie na energię po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		93,133	86,315	6,818

XIII. Odnawialne źródła energii		
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko: Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru: 7180
Data wystawienia uprawnień: 18.06.2010

Pieczątka i podpis:	
Data:	12.11.2014

¹ podać pełną nazwę budynku

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek ¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12 w DĘBICY

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/m K]	wsp. U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/m ² K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m ² K	m ²	zł/m ²	zł
1.	Docieplenie ścian	0,60	0,040 12	0,20	1000,00	109,94	109 937,94
	Docieplenie ścian klatki schodowej	1,35	0,040 17	0,20	30,00	134,88	4 046
2.	Docieplenie stropodachu						
3.	Docieplenie stropu zewnętrznego						
4.	Docieplenie dachu nad klatką schodową	4,40	0,042 27	0,15	15,00	807,89	12 118
5.	5.1 Inne (podać jakie) demontaż i montaż instalacji odgromowej						5 512
	5.2 Montaż budek lęgowych dla ptaków wraz z nadzorem ornitologa - działania naprawcze [szt.]						14 689
	5.3 demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż, wywóz i utylizacja odpadów powstałych w trakcie robót budowlanych						4 406
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/m ² K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m ² K	szt.	m ²	zł/m ²	zł
1.	Wymiana okien	drewniane	3,00	123	492,03	554,56	272 859
		pcv	0,90				
2.	Wymiana drzwi	stal	5,10	2	8,84	748,28	8 111
		aluminium	1,30				
		plytowe	2,50	1	2,00		
		aluminium	1,30				
3.	Wymiana oszklenia						0,0
4.	Inne (podać jakie) składowanie i utylizacja zdemontowanej stolarki						0
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość	ilość termoza	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	worów	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.	112	112	15-50	865,2	71 389	
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Równoważenie hydrauliczne						
4.	Inne (podać jakie)						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów			długość przewodów	koszt robót	
					mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.w. u.						
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Inne (podać jakie)	<i>opis, parametry techniczne i ilościowe</i>					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Zwięzły opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	%	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła	340	68,80		2	kotły kondensacyjne	85 577
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przyłączenie do m.s.c.						
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła		76,56		2	gazowe absorpcyjne pompy ciepła, powietrze/woda SPER =1,15	238 456
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłów na biomasę						

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

9.	Inne (podać jakie)					
<p>* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną</p> <p>** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła</p> <p>*** dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania</p>						

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu			koszt robót zł	
1.	System zarządzania energią					
VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji						
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji)	recyrkulacja powietrza (udział)	koszt robót	
		m ³ /godz	%	%	zł	
1.	Modernizacja systemu wentylacji ...					
2.	Modernizacja systemu klimatyzacji					
3.	Modernizacja systemu chłodzenia ...					
4.	Inne (podać jakie): nawiewniki higrosterowane montowane do okien 140 szt				20 141	
VIII. Modernizacja sieci przesyłowych						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od-do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie)					
IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp					
2.	Wymiana napędów					
3.	Inne (podać jakie)					
X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów świetlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne	343,00	300 świetlówki 36W, 43 LED 10W	24,26	20,91	5 360
2.	Wymiana opraw demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż oświetleniowych	150,00	oprawy na świetlówki 36W			51 001
3.	Inne (podać jakie)					
XI. Koszt zadania Razem [zł]					903 602,87	

XII. Oszczędność energii				
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed	Zapotrzebowanie na ciepło po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		523,586	172,812	350,774
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed	Zapotrzebowanie na energię po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		70,102	66,284	3,819

XIII. Odnawialne źródła energii			
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	17,076
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Śtec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	12.11.2014

¹ podać pełną nazwę budynku

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek 1 SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Główny w DĘBICY

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/m K]	wsp. U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/m ² K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m ² K	m ²	zł/m ²	zł
1.	Docieplenie ścian	1,13	0,033 15	0,18	1815,24	131,67	239 008
	Docieplenie ścian klatki schodowej	1,94	0,033 15	0,20	25,50	128,74	3 283
2.	Docieplenie stropodachu	1,04	0,042 25	0,14	775,40	60,00	46 526
3.	Docieplenie stropu zewnętrznego nad łącznikiem	1,03	0,038 20	0,15	23,78	270,00	6 421
4.	Docieplenie dachu nad klatką schodową	1,90	0,040 25	0,15	8,75	170,01	1 488
5.	Demontaż i montaż instalacji odgromowej						10 000
6.	Utylizacja i wywóz odpadów budowlanych						2 500
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/m ² K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m ² K	szt.	m ²	zł/m ²	zł
1.	Wymiana okien	drewniane	3,00	0	0,00	0,00	0
		pcv	0,90				
		stalowe poj. Szklone	5,10				
		pcv	0,90				
2.	Wymiana drzwi	stal	5,05	1	1,64	793,19	2 800
		aluminium	1,30				
		plytowe	3,20				
		aluminium	1,30				
3.	Wymiana oszklenia						0,0
4.	Inne (podać jakie) składowanie i utylizacja zdemontowanej stolarki						0
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoza worów	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.	87	87	15-65	469,0	154 483	
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Równoważenie hydrauliczne						
4.	Inne (podać jakie)						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów			długość przewodów	koszt robót	
					mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.w. u.	PEX/AL/PEX			199,00	18 139	
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Inne (podać jakie)	<i>opis, parametry techniczne i ilościowe</i>					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Zwięzły opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	%	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła						0
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przyłączenie do m.s.c.						
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła						
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłów na biomasę						
9.	Inne (podać jakie)						

* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną
** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
***dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu				koszt robót zł
1.	System zarządzania energią					
VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji						
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m ³ /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł	
1.	Modernizacja systemu wentylacji ...					
2.	Modernizacja systemu klimatyzacji ...					
3.	Modernizacja systemu chłodzenia ...					
4.	Inne (podać jakie): nawiewniki higrosterowane montowane do okien 0 szt					
VIII. Modernizacja sieci przesyłowych						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od- do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie)					
IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp					
2.	Wymiana napędów					
3.	Inne (podać jakie)					
X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów świetlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne					
2.	Wymiana opraw demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż oświetleniowych					
3.	Inne (podać jakie)					
XI. Koszt zadania Razem [zł]						485 546,23

XII. Oszczędność energii				
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed	Zapotrzebowanie na ciepło po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		618,63	273,44	345,19
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed	Zapotrzebowanie na energię po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		26,07	25,68	0,40

XIII. Odnawialne źródła energii			
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	0,000
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
7180
Data wystawienia uprawnień:
18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	12.11.2014

¹ podać pełną nazwę budynku

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek ¹ SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Nauczania Początkowego w DĘBICY

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/m K]	wsp.U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/m ² K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m ² K	m ²	zł/m ²	zł
1.	Docieplenie ścian	1,38	0,033 15	0,19	763,65	142,09	108 506
2.	Docieplenie stropodachu	1,04	0,042 25	0,14	379,09	60,00	22 746
3.	Docieplenie stropu zewnętrznego nad przybudówką	0,33	0,038 15	0,14	126,76	254,99	32 323
4.	Demontaż i montaż instalacji odgromowej						3 000
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/m ² K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m ² K	szt.	m ²	zł/m ²	zł
1.	Wymiana okien	drewniane	3,00	0	0,00	0,00	0
		pcv	0,90				
		stalowe poj. Szklone	5,10				
		pcv	0,90				
2.	Wymiana drzwi	drewniane klepkowe	2,50	1	2,44	799,99	5 280
		aluminium	1,30				
		aluminiowe nieocieplone	2,00	1	4,16		
		aluminium	1,30				
3.	Wymiana oszklenia						0
4.	Inne (podać jakie) likwidacja luksferów			4,00	12,80		6 400
5.	Wykonanie doświetla w stropie 2 sztuki o wymiarach 1m x 1m			2,00	2,00		5 000
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoza worów	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.	38	38	15-65	226,0	77 432	
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Równoważenie hydrauliczne						
4.	Inne (podać jakie)						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów			długość przewodów	koszt robót	
					mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.w. u.						
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Inne (podać jakie)	<i>opis, parametry techniczne i ilościowe</i>					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Zwięzły opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	%	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła						0
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przylączenie do m.s.c.						
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła						
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłowni na biomasę						
9.	Inne (podać jakie)						

* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną
** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
***dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu				koszt robót zł
1.	System zarządzania energią					
VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji						
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m ³ /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł	
1.	Modernizacja systemu wentylacji ...					
2.	Modernizacja systemu klimatyzacji					
3.	Modernizacja systemu chłodzenia ...					
4.	Inne (podać jakie): nawiewniki higrosterowane montowane do okien 0 szt					
VIII. Modernizacja sieci przesyłowych						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od- do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie)					
IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp					
2.	Wymiana napędów					
3.	Inne (podać jakie)					
X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów świetlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne					
2.	Wymiana opraw demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż oświetleniowych					
3.	Inne (podać jakie)					
XI. Koszt zadania Razem [zł]						260 687,12

XII. Oszczędność energii				
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na ciepło po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok
		239,18	84,64	154,54
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok
		52,02	51,74	0,28

XIII. Odnawialne źródła energii		
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko: Piotr Stec
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru: 7180
Data wystawienia uprawnień: 18.06.2010

Pieczętka i podpis:	
Data:	12.11.2014

¹ podać pełną nazwę budynku

9. ZAŁĄCZNIKI

Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją

Szkoła Podstawowa nr 3 - Budynek Główny - obliczenia przed modernizacją

Załącznik 9.1.

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	A_i [m ²] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewn. przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	U_i [W/m ² K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzną	b_{re} współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{re} = 1$	$A U b_{re}$ [W/K]
okna - NW	117,40	1,300	1	152,62
okna - SE	125,60	1,300	1	163,28
okna - NE	63,10	1,300	1	82,03
okna - SW	60,40	1,300	1	78,52
okna - SW - stare	1,50	5,100	1	7,65
drzwi zewn.	9,30	1,600	1	14,88
drzwi zewn. - stare	1,64	5,050	1	8,28
drzwi zewn. - stare - klatka schodowa	1,89	3,200	1	6,05
ściany zewnętrzne	1533,70	1,134	1	1739,07
ściany klatki schodowej	25,50	1,935	1	49,35
strop nad piwnicą	827,09	1,213	0,8	802,62
strop nad łącznikiem	23,78	1,031	1	24,51
strop nad klatką schodową	8,75	1,899	1	16,61
stropodach	803,31	1,037	0,9	749,67
	3 602,96		Suma:	3895,15

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki cieplne

Mostek cieplny	Y_i [W/mK] liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008.	l_i [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	b_{re} współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{re} = 1$	$Y_i l_i b_{re}$ [W/K]
dach IF4	0,7	172,31	1	120,62
strop IF4	0,7	516,93	1	361,85
naroża wypukłe C4	-0,15	88,88	1	-13,33
naroża wklęsłe C8	0,1	44,4	1	4,44
nadproże, podokier Wyliczone w THERM 6.3	0,15	930,5	1	139,58
		Suma:		613,16
Całkowity współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne			H_{tr} [W/K] =	4508,30

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację

Wentylacja naturalna, grawitacyjna					
V_0 [m ³ /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej	$V_{ve,1,nn}$ [m ³ /s]	$b_{ve,1}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_{p,a}$ [J/(m ³ K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	$r_a c_{p,a} b_{ve,1} V_{ve,1,nn}$ [W/K]	
3 352,91	0,931	1	1200	1117,64	
Kubatura wentylowana V_{inf} [m ³] strumień powietrza infiltrującego przez nieuszczelniość, spowodowany działaniem wiatru i wyporu termicznego					
$V_{ve,2,nn} = V_{inf}$ [m ³ /s]	$b_{ve,2}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_{p,a}$ [J/(m ³ K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	$r_a c_{p,a} b_{ve,2} V_{ve,2,nn}$ [W/K]		
V kubatura wewnętrzna 5 588,19	1 117,64	0,310	1	1200	372,5
Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację			H_{ve} [W/K] =	1490,14	

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{int,t}$ temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [°C]	q_e średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [°C]	$q_{int} - q_e$ [K]	t_M liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q_{in} [kWh/m-c]	Q_{ve} [kWh/m-c]
I	19,11	-4,6	23,7	744	79527,5	26286,4
II	19,11	0,3	18,8	672	56986,4	18835,8
III	19,11	1,0	18,1	744	60744,1	20077,9
IV	19,11	8,0	11,1	720	36062,8	11919,9
V	19,11	12,5	6,6	744	22171,1	7328,3
VI	19,11	16,8	2,3	720	7498,2	2478,4
VII	19,11	16,9	2,2	744	7412,7	2450,1
VIII	19,11	17,7	1,4	744	4729,4	1563,2
IX	19,11	14,3	4,8	720	15613,1	5160,6
X	19,11	6,8	12,3	744	41289,9	13647,6
XI	19,11	2,0	17,1	720	55538,7	18357,3
XII	19,11	-1,2	20,3	744	68123,3	22516,9
moc	19,11	-20	39,1		176	58,3

wg PN-EN-12831
234,6 kW

Powierzchnia okien m ² na kierunku			
NW	SE	NE	SW
117,40	125,60	63,10	61,90

Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego					Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła								
Miesiąc	INW [kWh/m ²]	ISE [kWh/m ²]	INE [kWh/m ²]	ISW [kWh/m ²]	C udział pola powierzchni płaszczyzny skłonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna;	g współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegrod szklanych i przezroczystych	k_p współczynnik korekcyjny wartości Ii ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku	Q_{sol} [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	q_{int} [W/m ²] obciążenie cieplne budynku zyskami wewnętrznymi	A_p [m ²] jest powierzchnią pomieszczenia o regulowanej temperaturze w budynku	t_M liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q_{int} [kWh/m-c] miesięczne wewnętrzne zyski ciepła
I	22,53	41,8	22,5	40,0	0,7	0,75	1	0,95	5880,9	4,7	1746,31	744	6106,5
II	28,47	49,8	28,3	46,5					7115,9			672	5515,5
III	52,78	76,4	53,3	71,4					11760,1			744	6106,5
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					16202,8			720	5909,5
V	111,18	123,6	109,2	125,9					21576,5			744	6106,5
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					21790,6			720	5909,5
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					21902,0			744	6106,5
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					18754,9			744	6106,5
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					12948,9			720	5909,5
X	40,31	59,3	40,2	60,0					9194,9			744	6106,5
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					5451,1			720	5909,5
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					4889,8			744	6106,5

wg PN-EN-ISO 13790	Całkowita pojemność cieplna	C =	3485287335	J/K	wewnętrzna pojemność cieplna strefy bud. lub całego bud.
	Stala czasowa budynku:	t_{ho} =	15	h	stala czasowa referencyjna równa 15 h
	Parametr numeryczny:	t =	161,40	h	stala czasowa dla strefy budynku lub całego budynku
		a_{11} =	11,760		bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{U,lad}$

Miesiąc	$Q_{U,lad}$ straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	$Q_{U,lad}$ zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	g_{it}	$h_{it,gn}$	$Q_{U,lad}$ ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewanych budynków w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	g_{it}	$g_{it,gn}$	$g_{it,k,m}$	g_{it}	$g_{it,2}$	$f_{it,m}$	t_M liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	t_{SG} [h]
I	105813,9	11987	0,113	1,000	93827	0,113	0,117	0,140	0,117	0,140	1,000	744	744
II	75822,2	12631	0,167	1,000	63191	0,167	0,140	0,194	0,140	0,194	1,000	672	672
III	80822,0	17867	0,221	1,000	62955	0,221	0,194	0,341	0,341	0,341	1,000	744	744
IV	47982,7	22112	0,461	1,000	25870	0,461	0,341	0,700	0,341	0,700	1,000	720	720
V	29499,4	27683	0,938	0,948	3256	0,938	0,700	1,858	0,700	1,858	0,214	744	159
VI	9976,6	27700	2,777	0,360	0	2,777	1,858	3,364	1,858	3,364	0,000	720	0
VII	9862,9	28009	2,840	0,352	0	2,840	2,809	1,874	1,874	2,809	0,000	744	0
VIII	6292,6	24861	3,951	0,253	0	3,951	3,396	2,430	2,430	3,396	0,000	744	0
IX	20773,8	18858	0,908	0,958	2707	0,908	2,430	0,594	0,594	2,430	0,558	720	402
X	54937,5	15301	0,279	1,000	39636	0,279	0,594	0,217	0,217	0,594	1,000	744	744
XI	73896,0	11361	0,154	1,000	62535	0,154	0,217	0,138	0,138	0,217	1,000	720	720
XII	90640,2	10996	0,121	1,000	79644	0,121	0,138	0,117	0,117	0,138	1,000	744	744

zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek 433622 1561,03 GJ długość sezonu grzewczego $L_{(t)} =$ 5649,1

$\eta_g =$	0,950
$\eta_d =$	0,920
$\eta_c =$	0,890
$\eta_p =$	1,000
$\eta_o =$	0,778

zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek 557455 2006,84 GJ

Obliczanie Hve na potrzeby obliczania Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	1746,31	m ²	e =	0,02	
kubatura	5 588,19	m ³	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	l/h
Vmin	3352,91	m ³ /h	Vinf	1564,69 m ³ /h	
Vmax =	3352,91	m ³ /h			

Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego

Htr W/K	Hve W/K	fth		
4508,3	1490,1	0		
F T kW	F V kW	F RH kW	FHL kW	
176,32	58,28	0,00	234,60	

234,60	moc
1561,03	energia

CAŁOŚĆ	234,60 moc [kW]
	1561,03 energia [GJ]

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

$$A_f = 1746,31 \text{ m}^2$$

dla systemu ogrzewania

$$E_{el,pom,H} = \sum q_{el,H} A_f t_{el} \cdot 10^{-3}$$

$q_{el,H}$ [W/m ²]	t_{el} [h/rok]
0,487	5649
$E_{el,pom,H} = 4799,36$ [kWh/rok]	

Moc pompy
0,85 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$E_{el,pom,W} = \sum q_{el,W} A_f t_{el} \cdot 10^{-3}$$

$q_{el,W}$ [W/m ²]	t_{el} [h/rok]
0,121	5840
$E_{el,pom,W} = 1228,91$ [kWh/rok]	

0,21 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

6028,28 [kWh/rok]
21,70 [GJ]

Zestawienie zbiorcze			
Af=	1746,31	m ²	powierzchnia użytkowa ogrzewana
		na m ²	
OGRZEWANIE			
Q _{tot} =	433621,80	248,3	zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η _{tot} =	0,78		sprawność systemu grzewczego
η _g =	0,95		
η _d =	0,92		
η _e =	0,89		
η _s =	1,00		
Q _{K,H} =	557454,81	319,2	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
Q _{P,H} =	724691,26	415,0	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
Q _{wd} =	29641,31	17,0	
η _{tot} =	0,485		
η _g =	0,95		
η _d =	0,60		
η _e =	1,00		
η _s =	0,85		
Q _{K,W} =	61179,16	35,0	
Q _{P,W} =	79532,91	45,5	
OŚWIETLENIE			
Q _{K,E} =	20046,00	11,5	
Q _{P,E} =	60138,00	34,4	
ENERGIA POMOCNICZA			
Q _{K,pom} =	6028,28	3,5	
Q _{P,pom} =	18084,83	10,4	

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	A_i [m ²] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej w wymiarach zewn. przegrody (wymiary okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	U_i [W/m ² K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzną	$b_{s,i}$ współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym btr = 1	$A \cdot U \cdot b_{s,i}$ [W/K]
okna - NW	0,00	1,300	1	0,00
okna - SE	0,00	1,300	1	0,00
okna - NE	53,58	1,300	1	69,65
okna - SW	62,13	1,300	1	80,77
okna - SW -luxfery	12,80	5,000	1	64,00
drzwi zewn. drewniane	2,44	2,500	1	6,10
drzwi zewn.	4,16	2,000	1	8,32
ściany zewnętrzne	612,23	1,377	1	843,22
strop nad piwnicą	119,61	1,213	0,8	116,07
strop nad dobudówką	126,79	0,332	1	42,05
stropodach	411,65	1,037	0,9	384,17
	1 817,04		Suma:	1614,34

podłoga na gruncie	A [m ²] powierzchnia rozpatrywanej płyty podłogowej łącznie ze ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi; w odniesieniu do wolnostojącego budynku Ag jest całkowitą powierzchnią rzutu parteru, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej Ag jest powierzchnią rzutu parteru rozpatrywanego budynku	P [m] obwód rozpatrywanej płyty podłogowej, w odniesieniu do budynku wolnostojącego P jest całkowitym obwodem budynku, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej P odpowiada jedynie sumie długości ścian zewnętrznych oddzielających rozpatrywaną przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewnętrznego	B' [m]	A i P liczone po wymiarach zewnętrznych	
	411,65	77,04	11		
	U_i [W/m ² K]	U_{equiv} [W/m ² K]	$b_{s,i}$	$A_i \cdot U_{equiv} \cdot b_{s,i}$ [W/K]	norma PN-EN 12831
	1,00	0,250	0,6	61,75	
$\Sigma_i (b_{s,i} \cdot A_i \cdot U_i) =$			61,75		

Tablica 5 – Wartości $U_{equiv,bf}$ w odniesieniu do elementów podłogi ogrzewanej piwnicy z płytą podłogi 1,5 m poniżej poziomu gruntu, jako funkcja współczynnika przenikania ciepła podłogi i wartości B'

Wartość B' m	$U_{equiv,bf}$ (dla z = 1,5 metra) W/m ² K				
	bez izolacji	$U_{top} = 2,0$ W/m ² K	$U_{top} = 1,0$ W/m ² K	$U_{top} = 0,5$ W/m ² K	$U_{top} = 0,25$ W/m ² K
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki ciepłe

Mostek cieplny	Y_c [W/mK] liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008.	l_c [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	$b_{s,c}$ współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym btr = 1	$Y_c \cdot l_c \cdot b_{s,c}$ [W/K]
dach	IF4	0,7	108,52	75,96
strop	IF4	0,7	179,72	125,80
naroża wypukłe	C4	-0,15	30	-4,50
naroża wklęsłe	C8	0,1	0	0,00
nadproże, podokiennik, ościeże	Wyliczone w THERM 6.3	0,15	300,06	45,01
			Suma:	242,27

Całkowity współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne H_{tr} [W/K] = 1918,36

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację						
Wentylacja naturalna, grawitacyjna						
V_0 [m ³ /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej	$V_{ve,1,inn}$ [m ³ /s]	$b_{ve,1}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_a$ [J/(m ³ K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	$r_a c_a b_{ve,1} V_{ve,1,inn}$ [W/K]		
1 495,79	0,415	1	1200	498,60		
Kubatura wentylowana V_{inf} [m ³] strumień powietrza infiltrującego przez szczelności, spowodowany działaniem wiatru i wporu termicznego	$V_{ve,2,inn} = V_{inf}$ [m ³ /s]	$b_{ve,2}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_a$ [J/(m ³ K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	$r_a c_a b_{ve,2} V_{ve,2,inn}$ [W/K]		
V kubatura wewnętrzna wentylowana = 2 492,98	498,60	0,138	1	1200	166,2	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację				H_{ve} [W/K] =	664,80	

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{int,i}$ temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [°C]	q_e średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [°C]	$q_{int,i} - q_e$ [K]	t_{dt} liczba godzin w miesiącu [h-m-c]	Q_{de} [kWh/m-c]	Q_{ve} [kWh/m-c]
I	18,67	-4,6	23,3	744	33212,3	11509,5
II	18,67	0,3	18,4	672	23681,5	8206,7
III	18,67	1,0	17,7	744	25219,7	8739,7
IV	18,67	8,0	10,7	720	14737,6	5107,2
V	18,67	12,5	6,2	744	8806,2	3051,7
VI	18,67	16,8	1,9	720	2582,9	895,1
VII	18,67	16,9	1,8	744	2526,2	875,5
VIII	18,67	17,7	1,0	744	1384,4	479,8
IX	18,67	14,3	4,4	720	6035,9	2091,7
X	18,67	6,8	11,9	744	16941,6	5871,0
XI	18,67	2,0	16,7	720	23024,9	7979,2
XII	18,67	-1,2	19,9	744	28359,6	9827,9
moc	18,67	-20	38,7		74	25,7

wg PN-EN-12831

99,89 kW

Powierzchnia okien m ² na kierunku			
NW	SE	NE	SW
0,00	0,00	66,38	62,13

Miesiąc	Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego				C udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna,	g współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegród szklanych i przezroczystych	k_a współczynnik korekcyjny wartości li ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacielenia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku	Q_{sol} [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła			
	1NW [kWh/m ²]	1SE [kWh/m ²]	1NE [kWh/m ²]	1SW [kWh/m ²]						q_{int} [W/m ²] obciążenie cieplne budynku zyskami wewnętrznymi	A_T [m ²] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	t_{dt} liczba godzin w miesiącu [h-m-c]	Q_{int} [kWh/m-c] miesięczne wewnętrzne zyski ciepła
I	22,53	41,8	22,5	40,0	0,7	0,75	1	0,95	1986,9	4,7	769,70	744	2691,5
II	28,47	49,8	28,3	46,5					2380,2			672	2431,0
III	52,78	76,4	53,3	71,4					3976,7			744	2691,5
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					5579,6			720	2604,7
V	111,18	123,6	109,2	125,9					7517,6			744	2691,5
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					7543,9			720	2604,7
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					7619,3			744	2691,5
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					6453,5			744	2691,5
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					4454,6			720	2604,7
X	40,31	59,3	40,2	60,0					3192,8			744	2691,5
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					1936,5			720	2604,7
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					1720,1			744	2691,5

wg PN-EN-ISO 13790	Całkowita pojemność cieplna	C =	2979592989	J/K	wewnętrzna pojemność cieplna strefy bud. lub całego bud.
	Stala czasowa budynku:	t_{b0} =	15	h	stala czasowa referencyjna równa 15 h
	Parametr numeryczny:	a_1 =	320,41	h	stala czasowa dla strefy budynku lub całego budynku
			22,361		bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,ud}$

Miesiąc	$Q_{H,at}$ straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	$Q_{H,gr}$ zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	g_{H1}	$h_{H,gr}$	$Q_{H,ud}$ ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb grzewczych budynku w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	g_{H1}	$g_{H,p,m}$	$g_{H,k,m}$	g_{at}	$g_{h,lm} = 1,045$		t_{sk} liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	t_{sc} [h]	
										$g_{h,2}$	$f_{H,lm}$			
I	44721,9	4678	0,105	1,000	40044	0,105	0,111	0,128	0,111	0,128	1,000	744	744	
II	31888,1	4811	0,151	1,000	27077	0,151	0,128	0,174	0,128	0,174	1,000	672	672	
III	33959,4	6668	0,196	1,000	27291	0,196	0,174	0,304	0,174	0,304	1,000	744	744	
IV	19844,8	8184	0,412	1,000	11661	0,412	0,304	0,637	0,304	0,637	1,000	720	720	
V	11857,9	10209	0,861	0,995	1700	0,861	0,637	1,890	0,637	1,890	0,214	744	159	
VI	3478,0	10149	2,918	0,343	0	2,918	1,890	3,912	1,890	3,912	0,000	720	0	
VII	3401,7	10311	3,031	0,330	0	3,031	2,975	1,950	1,950	2,975	0,000	744	0	
VIII	1864,2	9145	4,906	0,204	0	4,906	3,969	2,888	2,888	3,969	0,000	744	0	
IX	8127,6	7059	0,869	0,994	1111	0,869	2,888	0,564	0,564	2,888	0,544	720	391	
X	22812,6	5884	0,258	1,000	16928	0,258	0,564	0,202	0,202	0,564	1,000	744	744	
XI	31004,1	4541	0,146	1,000	26463	0,146	0,202	0,131	0,131	0,202	1,000	720	720	
XII	38187,5	4412	0,116	1,000	33776	0,116	0,131	0,111	0,111	0,131	1,000	744	744	
zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek					186050	669,77	GJ	długość sezonu grzewczego					$L_{H[bl]} =$	5638,6
ng=					0,950									
nd=					0,920									
ne=					0,890									
np=					1,000									
no=					0,778									
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek					239182	861,05	GJ							
													[kWh/rok]	

Obliczenie Hve na potrzeby obliczenia Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	769,70	m ²	e =	0,02	
kubatura	2 492,98	m ³	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	1/h
Vmin	1495,79	m ³ /h	Vinf	698,04	m ³ /h
Vmax =	1495,79	m ³ /h			

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego

Htr W/K	Hve W/K	frh		
1918,4	664,8	0		
F T kW	F V kW	FRH kW	FHL kW	
74,18	25,71	0,00	99,89	

99,89	moc
669,77	energia

CAŁOŚĆ	99,89 moc [kW]
	669,77 energia [GJ]

Zestawienie zbiorcze			
Al=	769,70	m2	powierzchnia użytkowa ogrzewana
na m ²			
OGRZEWANIE	$Q_{H,ud}$	186049,80	241,7 zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η_{ot}	0,78	sprawność systemu grzewczego	
η_{gr}	0,95		
η_{d}	0,92		
η_{e}	0,89		
η_{s}	1,00		
$Q_{k,ii}$	239181,60	310,7	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
$Q_{p,ii}$	310936,08	404,0	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
$Q_{w,ud}$	36516,87	47,4	
η_{ot}	0,833		
η_{gr}	0,98		
η_{d}	1,00		
η_{e}	1,00		
η_{p}	0,85		
$Q_{k,w}$	43837,78	57,0	
$Q_{p,w}$	56989,11	74,0	

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

$A_f = 769,70 \text{ m}^2$

dla systemu ogrzewania

$E_{el,pom,H} = \sum q_{d,H,i} A_f t_{ei} \cdot 10^{-3}$

pompa obiegowa ogrz. w budynku o A_f ponad 250 m²

$q_{d,H,i}$ [W/m ²]	t_{ei} [h/rok]
0,793	5639
$E_{el,pom,H} = 3439,52$	[kWh/rok]

Moc pomp
0,61 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

$E_{el,pom,W} = \sum q_{d,W,j} A_f t_{ei} \cdot 10^{-3}$

pompa cyrkulacyjna c.w.u. w bud. ponad 250 m²

$q_{d,W,j}$ [W/m ²]	t_{ei} [h/rok]
0,000	5840
$E_{el,pom,W} = 0,00$	[kWh/rok]

0,00 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

3439,52 [kWh/rok]
12,38 [GJ]

OŚWIETLENIE

$Q_{K,i} = 4746,00$	6,2
$Q_{P,i} = 14238,00$	18,5

ENERGIA POMOCNICZA

$Q_{K,pom} = 3439,52$	4,5
$Q_{P,pom} = 10318,56$	13,4

291204,9 378,3
392481,8 509,9

Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	A [m ²] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewn. przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	U_i [W/m ² K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzną	$b_{t,i}$ współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$	$A \cdot U \cdot b_{t,i}$ [W/K]
okna - NW	117,40	1,300	1	152,62
okna - SE	125,60	1,300	1	163,28
okna - NE	63,10	1,300	1	82,03
okna - SW	60,40	1,300	1	78,52
okna - SW - stare	1,50	0,900	1	1,35
drzwi zewn. - stare	9,30	1,600	1	14,88
drzwi zewn. - stare	1,64	1,300	1	2,13
drzwi zewn. - stare - klatka schodowa	1,89	1,300	1	2,46
ściany zewnętrzne	1533,70	0,184	1	282,17
ściany klatki schodowej	25,50	0,198	1	5,04
strop nad piwnicą	827,09	1,213	0,8	802,62
strop nad łącznikiem	23,78	0,150	1	3,56
strop nad klatką schodową	8,75	0,148	1	1,29
stropodach	803,31	0,144	0,9	104,46
	3 602,96		Suma:	1696,40

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki cieplne

Mostek cieplny	Y_e [W/mK] liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008.	l_i [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	$b_{t,i}$ współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$	$Y_e \cdot l_i \cdot b_{t,i}$ [W/K]
dach IF1	0	172,31	1	0,00
strop IF1	0	516,93	1	0,00
naroża wypukłe C1	-0,05	88,88	1	-4,44
naroża wklęsłe CS	0,05	44,4	1	2,22
nadproże, podokiennik, ościeże wyliczone w THERM6.3	0,15	930,5	1	139,58
		Suma:		137,36
Całkowity współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne H_{tr} [W/K] =				1833,75

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację

Wentylacja naturalna, grawitacyjna					
V_0 [m ³ /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanalowej	$V_{vc1,0m}$ [m ³ /s]	$b_{v,c1}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_{v,c1}$ [J/(m ³ K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	$r_{v,c1} \cdot b_{v,c1} \cdot V_{vc1,0m}$ [W/K]	
3 352,91	0,931	1	1200	1117,64	
Kubatura wentylowana V_{inf} [m ³] strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności, spowodowany działaniem wiatru i wyporu termicznego	$V_{vc2,0m} = V_{inf}$ [m ³ /s]	$b_{v,c2}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_{v,c2}$ [J/(m ³ K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	$r_{v,c2} \cdot b_{v,c2} \cdot V_{vc2,0m}$ [W/K]	
V kubatura wewnętrzna wentylowana = 5 588,19	1 117,64	0,310	1	1200	372,5
Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację H_{ve} [W/K] =				1490,14	

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{in,bl}$ temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [°C]	q_e średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [°C]	$q_{in,bl} - q_e$ [K]	t_{bl} liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q_{bl} [kWh/m-c]	Q_{ve} [kWh/m-c]
I	19,11	-4,6	23,7	744	32347,8	26286,4
II	19,11	0,3	18,8	672	23179,2	18835,8
III	19,11	1,0	18,1	744	24707,7	20077,9
IV	19,11	8,0	11,1	720	14668,5	11919,9
V	19,11	12,5	6,6	744	9018,1	7328,3
VI	19,11	16,8	2,3	720	3049,9	2478,4
VII	19,11	16,9	2,2	744	3015,1	2450,1
VIII	19,11	17,7	1,4	744	1923,7	1563,2
IX	19,11	14,3	4,8	720	6350,6	5160,6
X	19,11	6,8	12,3	744	16794,7	13647,6
XI	19,11	2,0	17,1	720	22590,3	18357,3
XII	19,11	-1,2	20,3	744	27709,1	22516,9
Współczynnik					72	58,3

wg PN-EN-12831

130 kW

Powierzchnia okien m ² na kierunku			
NW	SE	NE	SW
117,40	125,60	63,10	60,40

Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego

Miesiąc	INW [kWh/m ²]	ISE [kWh/m ²]	INE [kWh/m ²]	ISW [kWh/m ²]	C udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna;	g współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegrod szklanych i przezroczystych	k _a współczynnik korekcyjny wartości li ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacielenia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku	Q _{sol} [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła			
										Φ _{int} [W/m ²] obciążenie ciepłe budynku zyskami wewnętrznymi	A _f [m ²] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	t _{bl} liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q _{int} [kWh/m-c] miesięczne wewnętrzne zyski ciepła
I	22,53	41,8	22,5	40,0	0,7	0,75	1	0,95	5850,9	4,7	1746,31	744	6106,5
II	28,47	49,8	28,3	46,5					7081,1			672	5515,5
III	52,78	76,4	53,3	71,4					11706,7			744	6106,5
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					16130,8			720	5909,5
V	111,18	123,6	109,2	125,9					21482,3			744	6106,5
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					21697,6			720	5909,5
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					21809,8			744	6106,5
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					18672,3			744	6106,5
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					12891,0			720	5909,5
X	40,31	59,3	40,2	60,0					9149,9			744	6106,5
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					5421,8			720	5909,5
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					4863,8			744	6106,5

Całkowita pojemność ciepła

C =	3485287335	J/K
t _{in} =	15	h
t =	291,27	h
q _{in} =	20,418	

wewnętrzna pojemność ciepła strefy bud. lub całego bud.
stała czasowa referencyjna równa 15 h
stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku
bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0

wg PN-EN-ISO 13790

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q_{U,ed}

Miesiąc	Q _{U,bl} straty ciepła przez przenikanie	Q _{U,em} zyski ciepła wewnętrzne i	g _{bl}	h _{U,em}	Q _{U,ed} ilość ciepła niezbędna na	g _H	g _{H,em}	g _{H,bl}	g _H	g _{H,em}	g _{H,bl}	g _H	g _{H,em}	g _{H,bl}	t _{gr} [h]		
I	58634,2	11957	0,204	1,000	46677	0,204	0,211	0,252	0,211	0,252	0,211	0,252	1,000	744	744		
II	42015,0	12597	0,300	1,000	29418	0,300	0,252	0,349	0,252	0,349	0,252	0,349	1,000	672	672		
III	44785,5	17813	0,398	1,000	26972	0,398	0,349	0,614	0,349	0,614	0,349	0,614	1,000	744	744,0		
IV	26588,4	22040	0,829	0,996	4636	0,829	0,614	1,259	0,614	1,259	0,614	0,756	1,000	720	544,4		
V	16346,4	27589	1,688	0,592	14	1,688	1,259	3,341	1,259	3,341	1,259	3,341	0,000	744	0		
VI	5528,3	27607	4,994	0,200	0	4,994	3,341	6,050	3,341	6,050	3,341	6,050	0,000	720	0		
VII	5465,3	27916	5,108	0,196	0	5,108	3,371	5,051	3,371	5,051	3,371	5,051	0,000	744	0		
VIII	3486,9	24779	7,106	0,141	0	7,106	6,107	4,370	6,107	4,370	6,107	4,370	0,000	744	0		
IX	11511,3	18801	1,633	0,612	5	1,633	1,067	4,370	1,067	4,370	1,067	4,370	0,393	720	283		
X	30442,3	15256	0,501	1,000	15186	0,501	1,067	0,389	0,389	0,389	0,389	1,067	0,984	744	732,15		
XI	40947,6	11331	0,277	1,000	29616	0,277	0,389	0,248	0,389	0,248	0,389	0,248	1,000	720	720		
XII	50226,1	10970	0,218	1,000	39256	0,218	0,248	0,211	0,211	0,211	0,211	0,248	1,000	744	744		
zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek					191781	690,41	GJ					długość sezonu grzewczego		L _{gr} [h]	5183,7		
ng =					0,950												
nd =					0,950												
ne =					0,930												
ns =					1,000												
sprawność całkowita systemu grzewczego					0,839												
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek					228494	822,58	GJ										

Obliczenie Hve na potrzeby obliczania Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja	
pow. użytkowa	1746,31	m ²	e =	0,02
kubatura	5 588,19	m ³	e =	1
krotność	0,6	wym/h	n50=	7 l/h
Vmin	3352,91	m ³ /h	Vinf	1564,69 m ³ /h
Vmax =	3352,91	m ³ /h		

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego

Htr W/K	Hve W/K	frh	
1833,8	1490,1	0	
F T kW	F V kW	F RH kW	FHL kW
71,72	58,28	0,00	130,00

130,00	moc
690,41	energia

CAŁOŚĆ	130,00 moc [kW]
	690,41 energia [GJ]

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

$$A_p = 1746,31 \text{ m}^2$$

dla systemu ogrzewania

$$E_{el,pom,H} = \sum q_{el,H,j} \cdot A_f \cdot t_{el,j} \cdot 10^{-3}$$

Tabela 19

$q_{el,H,j}$ [W/m ²]	$t_{el,j}$ [h/rok]
0,487	5184
4403,97	[kWh/rok]

Moc pompy
0,850 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$E_{el,pom,W} = \sum q_{el,W,j} \cdot A_f \cdot t_{el,j} \cdot 10^{-3}$$

$q_{el,W,j}$ [W/m ²]	$t_{el,j}$ [h/rok]
0,121	5840
1228,91	[kWh/rok]

0,210 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

5632,88 [kWh/rok]
20,28 [GJ]

Zestawienie zbiorcze			
A _f =	1746,31	m ²	powierzchnia użytkowa ogrzewana
na m ²			
OGRZEWANIE			
Q _{inf} =	191781,00	109,8	zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η _{ot} =	0,83933		sprawność systemu grzewczego
η _g =	0,95		
η _d =	0,95		
η _e =	0,93		
η _s =	1,00		
Q _{K,inf} =	228494,33	130,8	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
Q _{P,inf} =	297042,62	170,1	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
Q _{W,uł} =	25406,83	14,5	
η _{ot} =	0,57		
η _g =	0,95		
η _d =	0,70		
η _e =	1,00		
η _s =	0,85		
Q _{K,W} =	44947,96	25,7	
Q _{P,W} =	58432,35	33,5	
OŚWIETLENIE			
Q _{K,l} =	20046,00	11,5	
Q _{P,l} =	60138,00	34,4	
ENERGIA POMOCNICZA			
Q _{K,pom} =	5632,88	3,2	
Q _{P,pom} =	16898,65	9,7	
	299121,17	171,3	
	432511,62	247,7	

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	A [m ²] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewn. przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	U _i [W/m ² K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzna	b _{tr,i} współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym b _{tr} = 1	A U b _{tr,i} [W/K]
okna - NW	0,00	1,300	1	0,00
okna - SE	0,00	1,300	1	0,00
okna - NE	53,58	1,300	1	69,65
okna - SW	62,13	1,300	1	80,77
doświetla	2,00	1,300	1	2,60
drzwi zewn. drewniane	2,44	1,300	1	3,17
drzwi zewn.	4,16	1,300	1	5,41
ściany zewnętrzne	625,03	0,189	1	118,16
strop nad piwnicą	119,61	1,213	1	145,09
strop nad dobudówką	126,79	0,144	1	18,21
stropodach	409,65	0,145	0,8	47,38
	1 817,04		Suma:	490,44

podłoga na gruncie	A [m ²] powierzchnia rozpatrywanej płyty podłogowej łącznie ze ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi; w odniesieniu do wolnostojącego budynku Ag jest całkowitą powierzchnią rzutu parteru, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej Ag jest powierzchnią rzutu parteru rozpatrywanego budynku	P [m] obwód rozpatrywanej płyty podłogowej; w odniesieniu do budynku wolnostojącego P jest całkowitym obwodem budynku, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej P odpowiada jedynie sumie długości ścian zewnętrznych oddzielających rozpatrywaną przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewnętrznego	B' [m]	A i P liczone po wymiarach zewnętrznych
	411,65	77,04	11	
	U _i [W/m ² K]	U _{equiv} [W/m ² K]	b _{tr,i}	A _i U _{equiv} b _{tr,i} [W/K]
1,00	0,250	0,6	61,75	
Σ _i (b _{tr,i} A _i U _i) =			61,75	norma PN-EN 12831

Tablica 5 – Wartości U_{equiv,df} w odniesieniu do elementów podłogi ogrzewanej piwnicy z płytą podłogi 1,5 m poniżej poziomu gruntu, jako funkcja współczynnika przenikania ciepła podłogi i wartości B'

Wartość B' m	U _{equiv,df} (dla z = 1,5 metra) W/m ² K				
	bez izolacji	U _{floor} = 2,0 W/m ² K	U _{floor} = 1,0 W/m ² K	U _{floor} = 0,5 W/m ² K	U _{floor} = 0,25 W/m ² K
2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16
6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12
20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki cieplne

Mostek cieplny	Y _e [W/mK] liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008.	l _e [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	b _{tr,i} współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym b _{tr} = 1	Y _e l _e b _{tr,i} [W/K]	
dach	IF1	0	108,52	1	0,00
strop	IF1	0	179,72	1	0,00
naroża wypukłe	C1	-0,05	30	1	-1,50
naroża wklęsłe	CS	0,05	0	1	0,00
nadproże, podokiennik, ościeże	wyliczone w THERM6.3	0,15	300,06	1	45,01
			Suma:		43,51
Kalkulacyjny współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne			H_{tr} [W/K] =	595,70	

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację

--

Wentylacja naturalna, grawitacyjna

V_0 [m ³ /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanalowej	$V_{vc1,na}$ [m ³ /s]	b_{vc1} współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$\tau_v c_p$ [J/(m ³ K)] pojemność ciepła powietrza, 1200	$\tau_v c_p b_{vc1} V_{vc1,na}$ [W/K]		
1 495,79	0,415	1	1200	498,60		
Kubatura wentylowana V_{inf} [m ³] strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności, spowodowany działaniem wiatru i wyporu termicznego	$V_{vc2,ni} = V_{inf}$ [m ³ /s]	b_{vc2} współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$\tau_v c_p$ [J/(m ³ K)] pojemność ciepła powietrza, 1200	$\tau_v c_p b_{vc2} V_{vc2,ni}$ [W/K]		
V kubatura wewnętrzna wentylowana =	2 492,98	498,60	0,138	1	1200	166,2
Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację				H_{vc} [W/K] =	664,80	

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{in,i}$ temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [°C]	q_e średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [°C]	$q_{in,i} - q_e$ [K]	t_{gr} liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q_{in} [kWh/m-c]	Q_{ve} [kWh/m-c]
I	18,67	-4,6	23,3	744	10313,3	11509,5
II	18,67	0,3	18,4	672	7353,7	8206,7
III	18,67	1,0	17,7	744	7831,4	8739,7
IV	18,67	8,0	10,7	720	4576,4	5107,2
V	18,67	12,5	6,2	744	2734,5	3051,7
VI	18,67	16,8	1,9	720	802,1	895,1
VII	18,67	16,9	1,8	744	784,5	875,5
VIII	18,67	17,7	1,0	744	429,9	479,8
IX	18,67	14,3	4,4	720	1874,3	2091,7
X	18,67	6,8	11,9	744	5260,8	5871,0
XI	18,67	2,0	16,7	720	7149,8	7979,2
XII	18,67	-1,2	19,9	744	8806,4	9827,9
roc.	18,67	-20	38,7		23	25,7

wg PN-EN-12831

48,74 kW

Powierzchnia okien m ² na kierunku			
NW	SE	NE	SW
0,00	0,00	53,58	62,13

Miesiąc	Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego				C udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna,	g współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegrod szklanych i przezroczystych	$k_{s,0}$ współczynnik korekcyjny wartości li ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacielenia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku	Q_{sol} [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła			
	1NW [kWh/m ²]	1SE [kWh/m ²]	1NE [kWh/m ²]	1SW [kWh/m ²]						Q_{int} [W/m ²] obciążenie cieplne budynku zyskami wewnętrznymi	A_T [m ²] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	t_{gr} liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q_{int} [kWh/m-c] miesięczne wewnętrzne zyski ciepła
I	22,53	41,8	22,5	40,0	0,7	0,75	1	0,95	1843,0	4,7	769,70	744	2691,5
II	28,47	49,8	28,3	46,5					2199,3			672	2431,0
III	52,78	76,4	53,3	71,4					3636,7			744	2691,5
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					5078,9			720	2604,7
V	111,18	123,6	109,2	125,9					6820,4			744	2691,5
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					6832,1			720	2604,7
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					6886,3			744	2691,5
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					5869,1			744	2691,5
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					4058,6			720	2604,7
X	40,31	59,3	40,2	60,0					2935,9			744	2691,5
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					1797,0			720	2604,7
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					1596,5			744	2691,5

wg PN-EN-ISO 13790

Całkowita pojemność ciepła

C = 297952989

J/K

wewnętrzna pojemność ciepła strefy bud. lub całego bud.

Stala czasowa budynku:

t_{in} = 15 h
t = 656,62 h

stala czasowa referencyjna równa 15 h

stala czasowa dla strefy budynku lub całego budynku

Parametr numeryczny:

a_{gl} = 44,775

bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,ud}$

Miesiąc	$Q_{H,lm}$ straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	$Q_{H,gn}$ zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	g_{H1}	$h_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb grzewczych budynku w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	g_{H1}	$g_{H,p,m}$	$g_{H,k,m}$	g_{H1}	$g_{H,im}$ 1,022		$f_{H,lm}$	t_{H1} liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	t_{SC} [h]
										$g_{H,2}$	$f_{H,lm}$			
I	21822,8	4535	0,208	1,000	17288	0,208	0,219	0,253	0,219	0,253	1,000	744	744	
II	15560,4	4630	0,298	1,000	10930	0,298	0,253	0,340	0,253	0,340	1,000	672	672	
III	16571,1	6328	0,382	1,000	10243	0,382	0,340	0,588	0,340	0,588	1,000	744	744,0	
IV	9683,6	7684	0,793	1,000	2000	0,793	0,588	1,219	0,588	1,219	0,769	720	554,0	
V	5786,3	9512	1,644	0,608	3	1,644	1,219	3,602	1,219	3,602	0,000	744	0	
VI	1697,1	9437	5,560	0,180	0	5,560	3,602	7,486	3,602	7,486	0,000	720	0	
VII	1659,9	9578	5,770	0,173	0	5,770	5,665	3,725	3,725	5,665	0,000	744	0	
VIII	909,7	8561	9,411	0,106	0	9,411	7,591	5,546	5,546	7,591	0,000	744	0	
IX	3966,0	6663	1,680	0,595	1	1,680	5,546	1,093	1,093	5,546	0,415	720	299	
X	11131,8	5627	0,506	1,000	5504	0,506	1,093	0,399	0,399	1,093	0,940	744	699,22	
XI	15129,0	4402	0,291	1,000	10727	0,291	0,399	0,261	0,261	0,399	1,000	720	720	
XII	18634,3	4288	0,230	1,000	14346	0,230	0,261	0,219	0,219	0,261	1,000	744	744	
zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek						71044	255,76	GJ	długość sezonu grzewczego				L_{H1} [h]	5176,0
ng=						0,950								
nd=						0,950								
ne=						0,930								
ns=						1,000								
sprawność całkowita systemu grzewczego						0,839								
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek						84644	304,72	GJ						
									[kWh/rok]					

Załącznik nr 6 c.d.

Obliczenie Hve na potrzeby obliczania Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	769,70	m ²	e =	0,02	
kubatura	2 492,98	m ³	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	1/h
Vmin	1495,79	m ³ /h	Vinf	698,04	m ³ /h
Vmax =	1495,79	m ³ /h			

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego

Htr W/K	Hve W/K	frh	FHL kW
595,7	664,8	0	
F T kW	F V kW	F RH kW	FHL kW
23,04	25,71	0,00	48,74

48,74	moc
255,76	energia

CAŁOŚĆ	48,74 moc [kW]
	255,76 energia [GJ]

Zestawienie zbiorcze		
At=	769,70	m2 powierzchnia użytkowa ogrzewana
OGREWANIE		
Q _{H,im} =	71043,70	92,3 na m ² zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η _{ot} =	0,83933	sprawność systemu grzewczego
η _g =	0,95	
η _d =	0,95	
η _e =	0,93	
η _s =	1,00	
Q _{K,im} =	84643,85	110,0 zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
Q _{pr,im} =	110037,01	143,0 zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA		
Q _{wad} =	36516,87	47,4
η _{ot} =	0,83	
η _g =	0,98	
η _d =	1,00	
η _e =	1,00	
η _s =	0,85	
Q _{kw} =	43837,78	57,0
Q _{hw} =	56989,11	74,0

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

$A_f = 769,70 \text{ m}^2$

dla systemu ogrzewania

$E_{el,pom,H} = \sum q_{el,H,j} A_f t_{el,j} \cdot 10^{-3}$

Tabela 19

$q_{el,H,j}$ [W/m ²]	$t_{el,j}$ [h/rok]
0,793	5176
$E_{el,pom,H} = 3157,36$ [kWh/rok]	

pompa obiegowa ogrz. w budynku o Af ponad 250 m²

Moc pompy
0,610 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

$E_{el,pom,W} = \sum q_{el,W,j} A_f t_{el,j} \cdot 10^{-3}$

$q_{el,W,j}$ [W/m ²]	$t_{el,j}$ [h/rok]
0,000	5840
$E_{el,pom,W} = 0,00$ [kWh/rok]	

pompa cyrkulacyjna c.w.u. w bud. ponad 250 m²

0,000 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

3157,36 [kWh/rok]
11,37 [GJ]

OŚWIETLENIE

$Q_{k,E} = 4746,00$	6,2
$Q_{p,E} = 14238,00$	18,5

ENERGIA POMOCNICZA

$Q_{k,pom} = 3157,36$	4,1
$Q_{p,pom} = 9472,08$	12,3

136384,99 177,2
190736,20 247,8

Uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia w tym obliczenia SPBT dla przegród budynku przekraczających maksymalne wartości współczynników U określonych w tab. 9 oraz 11 w Wytycznych do metodologii.

Wymagania zapisane w Wytycznych do metodologii w zakresie maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła U dla przegród nie zostały spełnione z powodu długiego okresu zwrotu nakładów (SPBT) przekraczającego 40 lat. Poniżej przedstawiono istniejące i wymagane współczynniki przenikania przegród budowlanych oraz wyliczenia SPBT.

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9

Przegroda	Istniejące	Wymagane
Podłogi na gruncie przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,41	0,30
Okna pvc	1,40	0,90
Drzwi aluminiowe	1,40	1,30

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

Przegroda	Istniejące	Wymagane
Strop pod nieogrzew. poddaszem przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,24	0,15
Drzwi aluminiowe	1,40	1,30

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Nauczania Początkowego

Przegroda	Istniejące	Wymagane
Podłogi na gruncie przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1	0,30
Okna pvc	1,30	0,90

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Główny

Przegroda	Istniejące	Wymagane
Strop nad nieogrzew. Piwnicą	1,21	0,15
Okna pvc	1,30	0,90

Zestawienie przedsięwzięć - wartości SPBT

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9	[lata]	
Wymiana okien	66,6	
Podłoga na gruncie	93,1	
Wymiana drzwi zewnętrznych	307,5	
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12		
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	51,9	
Wymiana drzwi zewnętrznych	291,2	
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 BNP		
Podłogi na gruncie przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	138,8	
Okna pvc	407,8	
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 BG		
	-	Brak technicznych możliwości z uwagi na niską wysokość pomieszczeń piwnicy
Strop nad nieogrzewaną piwnicą		
Okna pvc	129,2	

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien		Przedsięwzięcie			
		Wymiana okien			
Dane:					
powierzchnia okien istniejących	$A_{ok} =$	891,24	m ²		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	10 977,8	m ³ /h		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	10 977,8	m ³ /h		
powierzchnia okien do wymiany:	$A_{ok1} =$	891,24	m ²		
powierzchnia okien do zamurowania:	$A_{zaml} =$	0,00	m ²		
	$c_w =$	1,0			
Opis wariantów usprawnienia					
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła U:					
wariant 1: okna U = 0,90					
wariant 2: okna U = 0,80					
$S_d =$	3 935,6	dzień K/a	$O_m =$		
$t_z =$	-20	⁰ C	$O_z =$		
$t_w =$	20	⁰ C	$A =$		
			9 617,63 zł/(MW/mc)		
			51,23 zł/GJ		
			0,00 zł/m-c		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant wybrany	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania okien	W/m ² K	1,40	0,90	0,80
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji	c_r	-	1,0	1,0
		C_m	-	1,0	1,0
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	424,3	272,7	242,4
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	1 270,2	1 270,2	1 270,2
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	1 694,5	1 543,0	1 512,7
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,04991	0,03208	0,02852
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,1493	0,1493	0,1493
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,1992	0,1814	0,1778
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		9 818,0	11 786,0
10.	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł/m ²		780,72	880,72
11.	Koszt wymiany okien N_o	zł		695 809	784 933
12.	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / DO_{ru}$	lata		70,9	66,6
Podstawa przyjętych wartości N_u:					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m ² okien wg kosztorysu inwestorskiego.					
Przyjęty wariant: 2		Koszt	784 933 zł	SPBT =	66,6 lata

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi		Przedsięwzięcie																			
		Wymiana drzwi aluminiowych																			
Dane:																					
powierzchnia drzwi istniejących	$A_{dz} =$	22,24	m^2																		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	200,0	m^3/h																		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	200,0	m^3/h																		
powierzchnia drzwi do wymiany:	$A_{dzl} =$	22,24	m^2																		
powierzchnia drzwi do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	m^2																		
	$c_w =$	1,0																			
Opis wariantów usprawnienia																					
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła U.																					
wariant 1: drzwi U = 1,30																					
wariant 2: drzwi U = 1,10																					
<table border="1"> <tr> <td>Sd =</td> <td>3 935,6</td> <td>dzień K/a</td> </tr> <tr> <td>t_z =</td> <td>-20</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>t_w =</td> <td>20</td> <td>°C</td> </tr> </table>		Sd =	3 935,6	dzień K/a	t _z =	-20	°C	t _w =	20	°C	<table border="1"> <tr> <td>O_m =</td> <td>9 617,63</td> <td>zł/(MW/mc)</td> </tr> <tr> <td>O_z =</td> <td>51,23</td> <td>zł/GJ</td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>0,00</td> <td>zł/m-c</td> </tr> </table>		O _m =	9 617,63	zł/(MW/mc)	O _z =	51,23	zł/GJ	A =	0,00	zł/m-c
Sd =	3 935,6	dzień K/a																			
t _z =	-20	°C																			
t _w =	20	°C																			
O _m =	9 617,63	zł/(MW/mc)																			
O _z =	51,23	zł/GJ																			
A =	0,00	zł/m-c																			
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant																	
				1	2																
1.	Współczynnik przenikania drzwi	W/m ² K	1,40	1,30	1,10																
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji	c_r	-	1,0	1,0																
		C_m	-	1,0	1,0																
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	10,6	9,8	8,3																
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot Sd$	GJ/a	23,1	23,1	23,1																
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	33,7	33,0	31,5																
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00125	0,00116	0,00098																
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0027	0,0027	0,0027																
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0040	0,0039	0,0037																
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		48,9	149,4																
10.	Koszt jednostkowy N_D	zł/m ²		1365,7	2065,7																
11.	Koszt wymiany N_o	zł		30 373	45 941																
12.	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0																
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		620,6	307,5																
Podstawa przyjętych wartości N_u:																					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m ² drzwi wg kosztorysu inwestorskiego.																					
Przyjęty wariant: 2		Koszt	45 941 zł	SPBT =	307,5 lata																

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda:		
				Podłoga na gruncie		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A =	2888,85 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	2729,69 m ²	
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie styropianem						
o współczynnika przewodności $\lambda =$				0,038 W/mK		
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany współczynnik przenikania ciepła $U_{max} = 0,30$ (W/m ² K).						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2.						
Sd =		3 935,6	dzień K/a	O _m =	9617,63	zł/(MW/mc)
t _z =		8,0	°C	O _z =	51,23	zł/GJ
t _w =		20,0	°C	A =	0,00	zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m		0,04	0,06	0,08
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m ² K/W		1,05	1,58	2,11
3.	Opór cieplny R	m ² K/W	2,44	3,49	4,02	4,54
4.	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ Sd A/R	GJ/a	402,7	281,3	244,5	216,2
5.	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ A(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0142	0,0099	0,0086	0,0076
6.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		6 467	8 749	10 314
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		220,50	228,50	236,50
8.	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		601 902	623 740	645 577
9.	SPBT = N _u /DO _{ru}	lata		93,07	71,29	62,59
10.	U ₀ , U _I	W/m ² K	0,410	0,29	0,25	0,22
Podstawa przyjętych wartości N_u:						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m ² wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A _{koszt}). Wybrany wariant 1 z powodu ograniczonej wysokości posadzki.						
Wybrany wariant:1		Koszt	601 902 zł	SPBT =	93,1	lat

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda:		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A =	1 220,91 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	1 165,48 m ²	
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie styropianem						
o współczynnika przewodności $\lambda =$				0,040 W/mK		
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany współczynnik przenikania ciepła $U_{max} = 0,15$ (W/m ² K).						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2.						
Sd =		3 935,6	dzień K/a	O _m =	4825,30	zł/(MW/mc)
t _z =		-20,0	°C	O _z =	55,70	zł/GJ
t _w =		20,0	°C	A =	148,83	zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m		0,10	0,12	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m ² K/W		2,50	3,00	3,50
3.	Opór cieplny R	m ² K/W	4,17	6,67	7,17	7,67
4.	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ Sd A/R	GJ/a	99,6	62,3	57,9	54,2
5.	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ A(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0117	0,0073	0,0068	0,0064
6.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 332	2 607	2 839
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		110,54	118,54	126,54
8.	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		128 832	138 156	147 480
9.	SPBT = N _U /DO _{ru}	lata		55,25	52,99	51,95
10.	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,240	0,15	0,14	0,13
Podstawa przyjętych wartości N_u:						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m ² wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A _{koszt}). Wybrany wariant 3 z powodu ograniczonej wysokości poddasza.						
Wybrany wariant: 3		Koszt	147 480 zł	SPBT =	51,9	lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi		Przedsięwzięcie			
		Wymiana drzwi aluminiowych			
Dane:					
powierzchnia drzwi istniejących	$A_{dz} =$	10,90	m ²		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	100,0	m ³ /h		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	100,0	m ³ /h		
powierzchnia drzwi do wymiany:	$A_{dz1} =$	10,90	m ²		
powierzchnia drzwi do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	m ²		
	$c_w =$	1,0			
Opis wariantów usprawnienia					
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła U.					
wariant 1: drzwi U = 1,30					
wariant 2: drzwi U = 1,10					
$S_d =$	3 935,6	dzień K/a	$O_m =$ 4 825,30 zł/(MW/mc)		
$t_z =$	-20	°C	$O_z =$ 55,70 zł/GJ		
$t_w =$	20	°C	$A =$ 148,83 zł/m-c		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania drzwi	W/m ² K	1,40	1,30	1,10
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji	c_r	-	1,0	1,0
		C_m	-	1,0	1,0
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	10,6	9,8	8,3
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	23,1	23,1	23,1
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	33,7	33,0	31,5
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00125	0,00116	0,00098
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0027	0,0027	0,0027
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0040	0,0039	0,0037
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		48,9	149,4
10.	Koszt jednostkowy N_D	zł/m ²		1255,7	1955,7
11.	Koszt wymiany N_o	zł		27 927	43 495
12.	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / DO_{ru}$	lata		570,6	291,2
Podstawa przyjętych wartości N_u:					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m ² drzwi wg kosztorysu inwestorskiego.					
Przyjęty wariant: 2		Koszt	43 495 zł	SPBT =	291,2 lata

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek nauczania Początkowego

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien		Przedsięwzięcie			
		Wymiana okien			
Dane:					
powierzchnia okien istniejących	$A_{ok} =$	128,51	m^2		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	1 495,8	m^3/h		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	1 495,8	m^3/h		
powierzchnia okien do wymiany:	$A_{ok1} =$	115,71	m^2		
powierzchnia okien do zamurowania:	$A_{zam1} =$	12,80	m^2		
	$c_w =$	1,0			
Opis wariantów usprawnienia					
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła U:					
wariant 1: okna $U = 0,90$					
wariant 2: okna $U = 0,80$					
	$S_d =$	3 935,6	dzień K/a	$O_m =$	9 451,47 zł/(MW/mc)
	$t_z =$	-20	$^{\circ}C$	$O_z =$	51,27 zł/GJ
	$t_w =$	20	$^{\circ}C$	$A =$	0,00 zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant wybrany	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania okien	W/m^2K	1,40	0,90	0,80
2.	Współ. korekcyjne dla w_{cr}	-	1,0	1,0	1,0
	C_m	-	1,0	1,0	1,0
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	55,1	35,4	31,5
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	173,1	173,1	173,1
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	228,2	208,5	204,6
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00648	0,00417	0,00370
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0203	0,0203	0,0203
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0268	0,0245	0,0240
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} -$	zł/rok		1 272,0	1 530,0
10.	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł/ m^2		599,99	699,99
11.	Koszt wymiany okien N_o	zł		534 738	623 862
12.	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		420,4	407,8
Podstawa przyjętych wartości N_u:					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m^2 okien wg kosztorysu inwestorskiego.					
Przyjęty wariant: 2	Koszt	623 862 zł	SPBT =	407,8	lata

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda:		
				Podłoga na gruncie		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A =	411,65 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	411,65 m ²	
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie styropianem						
o współczynniku przewodności $\lambda =$				0,038 W/mK		
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany współczynnik przenikania ciepła $U_{max} = 0,30$ (W/m ² K).						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2.						
Sd =		3 935,6	dzień K/a	O _m =		9451,47 zł/(MW/mc)
t _z =		8,0	°C	O _z =		51,27 zł/GJ
t _w =		20,0	°C	A =		0,00 zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji	m		0,09	0,11	0,13
2.	Zwiększenie oporu cieplnego	m ² K/W		2,37	2,89	3,42
3.	Opór cieplny R	m ² K/W	3,45	5,82	6,34	6,87
4.	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ Sd A	GJ/a	40,6	24,1	22,1	20,4
5.	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ A(t _{w0} - t _{z0})	MW	0,0014	0,0009	0,0008	0,0007
6.	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -	zł/a		912	1 022	1 116
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		307,50	315,50	323,50
8.	Koszt realizacji usprawnienia	zł		126 582	129 876	133 169
9.	SPBT = N _U /DO _{ru}	lata		138,80	127,08	119,33
10.	U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,0	0,17	0,16	0,15
Do obliczeń przyjęto U _{equiv} =0,29						
Podstawa przyjętych wartości N_u:						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m ² na podstawie stawek rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A _{koszt}). Wybrany wariant 1 z powodu ograniczonej wysokości posadzki.						
Wybrany wariant:1		Koszt	126 582 zł	SPBT =	138,8	lat

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Główny

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien		Przedsięwzięcie			
		Wymiana okien			
Dane:					
powierzchnia okien istniejących	$A_{ok} =$	366,50	m ²		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	3 352,9	m ³ /h		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	3 352,9	m ³ /h		
powierzchnia okien do wymiany:	$A_{ok1} =$	366,50	m ²		
powierzchnia okien do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	m ²		
	$c_w =$	1,0			
Opis wariantów usprawnienia					
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła U:					
wariant 1: okna U = 0,90					
wariant 2: okna U = 0,80					
	$S_d =$	3 935,6	dzień K/a		
	$t_z =$	-20	°C		
	$t_w =$	20	°C		
	$O_m =$	9 451,47	zł/(MW/mc)		
	$O_z =$	51,27	zł/GJ		
	$A =$	0,00	zł/m-c		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejąc	Wariant wybrany	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania okien	W/m ² K	1,40	0,90	0,80
2.	Współ. korekcyjne dla w_{cr}	-	1,0	1,0	1,0
	C_m	-	1,0	1,0	1,0
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	174,5	112,2	99,7
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	388,0	388,0	388,0
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	562,4	500,1	487,7
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,02052	0,01319	0,01173
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0456	0,0456	0,0456
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0661	0,0588	0,0573
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} -$	zł/rok		4 021,0	4 830,0
10.	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł/m ²		599,99	699,99
11.	Koszt wymiany okien N_o	zł		534 738	623 862
12.	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		133,0	129,2
Podstawa przyjętych wartości N_u:					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m ² okien wg kosztorysu inwestorskiego.					
Przyjęty wariant: 2	Koszt	623 862 zł	SPBT =	129,2	lata

**Dokumenty potwierdzające aktualnie obowiązujące stawki opłat za
dostarczane do budynku nośniki energii - np. aktualnie obowiązujące umowy
z dostawcami nośników energii**

Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii**SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9****Obliczenie opłat za dostarczone ciepło**

Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy ciepła - Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej sp. z o.o. w Dębicy wg Taryfy w zakresie dostarczania ciepła. Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do **grupy taryfowej A2**

Rodzaj ceny	Jedn. miary	Cena netto	Cena brutto
Rata miesięczna ceny za zamówioną moc cieplną	zł/MW/m-c	5336,64	6564,07
Cena ciepła	zł/GJ	26,84	33,01
Cena nośnika ciepła	zł/m ³	15,99	19,67
Rata miesięczna stawki opłaty stałej za usługi przesyłowe	zł/MW/m-c	2482,57	3053,56
Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	14,81	18,22

Jednostkowe opłaty za ciepło

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O_z	zł/GJ		51,23
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m	zł/MW/m-c		9617,63

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. elektrycznej C11
Dostawca energii PGE
Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,37940	0,46666
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,04	2,51
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,66	0,81
Składnik zmienny stawki sieciowej	całodob.	zł/kWh	0,1419
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0108	0,0133
Abonament	zł/m-c	4,80	5,90
Opłata handlowa	zł/m-c	21,00	25,83

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe i stawki jakościowej	zł/kWh		0,65
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m	zł/kW/m-c		3,32
Abonament + opłata handlowa	zł/m-c		31,73
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh		93133
Zapotrzebowanie mocy	kW		39
Roczny koszt zakupu energii el.	zł		62 888,55
Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh		0,68

Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła

Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy gazu - PGNiG i usług dystrybucyjnych

Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do grupy taryfowej W-5.

Ceny wg taryfy:

		netto	brutto z VAT	
Cena za paliwo gazowe	$O_{z1} =$	12,319	15,1524	gr/kWh
Oplata przesyłowa stała	$O_s =$	0,489	0,60147	gr/kWh/h za h
Oplata przesyłowa zmienna	$O_{z2} =$	2,514	3,0922	gr/kWh
Abonament	$Ab =$	121,00	148,83	zł/m-c
Wartość opałowa gazu	$W_u =$		35,94	MJ/m ³
Ciepło spalania			39,50	MJ/m ³

Ceny wyliczone w odniesieniu do wartości opałowej

		brutto z VAT	
Cena za paliwo gazowe		16,6533	gr/kWh
Oplata przesyłowa stała		0,6610	gr/kWh/h za h
Oplata przesyłowa zmienna		3,3985	gr/kWh
Abonament		148,83	zł/m-c

Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:

Cena ciepła	$O_z = (O_{z1} + O_{z2}) / W_u =$	0,20 zł/kWh
Oplata stała	$O_s =$	4825,30 zł/MW/m-c
Oplata abonamentowa	$Ab =$	148,83 zł/m-c

Zapotrzebowanie ciepła	kWh	523 586
Zapotrzebowanie mocy	MW	0,186
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła	zł	117 544,35
Jednostkowa opłata za nośnik ciepła	zł/kWh	0,22

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. elektrycznej C11
 Dostawca energii PGE
 Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,37940	0,46666
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,04	2,51
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,66	0,81
Składnik zmienny stawki sieciowej	całodob.	zł/kWh	0,1419
Stawka jakościowa		zł/kWh	0,0108
Abonament		zł/m-c	4,80
Oplata handlowa		zł/m-c	21,00
Oplata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe i stawki jakościowej	zł/kWh		0,65
zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m	zł/kW/m-c		3,32
Abonament + oplata handlowa	zł/m-c		31,73
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh	70102	
Zapotrzebowanie mocy	kW	12	
Roczny koszt zakupu energii el.	zł	46 739,76	
Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh		0,67

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Główny**Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła**

Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy ciepła - miejska sieć ciepłownicza

Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do grupy taryfowej A-2.

Ceny wg taryfy dla CO:

		netto	brutto z VAT	
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726	zł/GJ
Opłata przesyłowa st	$O_s =$	14,060	17,29380	zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676	zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0	zł/m-c

Ceny wg taryfy dla cwu:

		netto	brutto z VAT	
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726	zł/GJ
Opłata przesyłowa st	$O_s =$	14,060	17,29380	zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676	zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0	zł/m-c

Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:

Cena ciepła brutto	$O_z = O_{z1} + O_{z2} =$	51,27 zł/GJ
Cena ciepła brutto		0,185 zł/ kWh
Opłata stała za moc zamówioną	$O_s =$	9451,47 zł/MW/m-c
Opłata abonamentowa	$Ab =$	0,00 zł/m-c

Zapotrzebowanie ciepła	kWh	618 634
Zapotrzebowanie mocy	MW	0,25941
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła	zł	143 596,06
Jednostkowa opłata za nośnik ciepła		0,23
opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O_z	zł/GJ	51,27
Stara opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi	zł/MW/m-c	9451,47

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. eC11

Dostawca energii PGE

Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,32620	0,40123
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,16	2,66
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,31	0,38
Składnik zmienny stacjonarny	zł/kWh	0,1510	0,1857
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0084	0,0103
Abonament	zł/m-c	4,80	5,90

Opłata handlowa		zł/m-c	0,00	0,00
Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za odpowiadającą opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi		zł/kWh		0,60
Abonament + opłata handlowa		zł/m-c		5,90
Zapotrzebowanie energii elektrycznej		kWh	26074	
Zapotrzebowanie mocy		kW	11	
Roczny koszt zakupu energii el.		zł	16 048,86	
Jednostkowa opłata za energię elektryczną		zł/kWh	0,62	

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Nauczania Początkowego

Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła

Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy ciepła - miejska sieć ciepłownicza

Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do grupy taryfowej A-2.

Ceny wg taryfy dla CO:

		netto	brutto z VAT	
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726	zł/GJ
Opłata przesyłowa st	$O_s =$	14,060	17,29380	zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676	zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0	zł/m-c

Ceny wg taryfy dla cwu:

		netto	brutto z VAT	
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726	zł/GJ
Opłata przesyłowa st	$O_s =$	14,060	17,29380	zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676	zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0	zł/m-c

Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:

Cena ciepła brutto	$O_z = O_{z1} + O_{z2} =$	51,27 zł/GJ
Cena ciepła brutto		0,185 zł/ kWh
Opłata stała za moc zamówioną	$O_s =$	9451,47 zł/MW/m-c
Opłata abonamentowa	$Ab =$	0,00 zł/m-c

Zapotrzebowanie ciepła	kWh	239 182
Zapotrzebowanie mocy	MW	0,123241
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła	zł	58 120,79
Jednostkowa opłata za nośnik ciepła		0,24
opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O_z	zł/GJ	51,27
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi	zł/MW/m-c	9451,47

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. eC11

Dostawca energii PGE

Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,32620	0,40123
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,16	2,66
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,31	0,38
Składnik zmienny stałałodob.	zł/kWh	0,1510	0,1857
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0084	0,0103
Abonament	zł/m-c	4,80	5,90
Opłata handlowa	zł/m-c	0,00	0,00
Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za	zł/kWh		0,60
odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi	zł/kW/m-c		3,04
Abonament + opłata handlowa	zł/m-c		5,90
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh	52023	
Zapotrzebowanie mocy	kW	19	
Roczny koszt zakupu energii el.	zł	31 849,03	
Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh	0,61	

Obliczenie opłat za planowane do dostarczenia nośniki energii

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9

Obliczenie opłat za dostarczone ciepło

Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy ciepła - Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej sp. z o.o. w Dębicy wg Taryfy w zakresie dostarczania ciepła. Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do **grupy taryfowej A2**

Rodzaj ceny	Jedn. miary	Cena netto	Cena brutto
Rata miesięczna ceny za zamówioną moc cieplną	zł/MW/m-c	5336,64	6564,07
Cena ciepła	zł/GJ	26,84	33,01
Cena nośnika ciepła	zł/m ³	15,99	19,67
Rata miesięczna stawki opłaty stałej za usługi przesyłowe	zł/MW/m-c	2482,57	3053,56
Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	14,81	18,22

Jednostkowe opłaty za ciepło

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O _z	zł/GJ		51,23
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O _m	zł/MW/m-c		9617,63

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. elektrycznej C11
Dostawca energii PGE
Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,37940	0,46666
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,04	2,51
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,66	0,81
Składnik zmienny stawki sieciowej	całodob.	zł/kWh	0,1419
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0108	0,0133
Abonament	zł/m-c	4,80	5,90
Opłata handlowa	zł/m-c	21,00	25,83

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe i stawki jakościowej	zł/kWh		0,65
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O _m	zł/kW/m-c		3,32
Abonament + opłata handlowa	zł/m-c		31,73
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh		93133
Zapotrzebowanie mocy	kW		37
Roczny koszt zakupu energii el.	zł		62 795,86
Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh		0,67

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła

Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy gazu - PGNiG i usług dystrybucyjnych PSG

Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do grupy taryfowej W-5.

		netto	brutto z VAT	
Cena za paliwo gazowe	$O_{z1} =$	12,319	15,1524	gr/kWh
Oplata przesyłowa stała	$O_s =$	0,489	0,60147	gr/kWh/h za h
Oplata przesyłowa zmienna	$O_{z2} =$	2,514	3,0922	gr/kWh
Abonament	$Ab =$	121,00	148,83	zł/m-c

Wartość opałowa gazu $W_u =$ 35,94 MJ/m³

Ciepło spalania 39,50 MJ/m³

Ceny wyliczone w odniesieniu do wartości opałowej

		brutto z VAT	
Cena za paliwo gazowe		16,6533	gr/kWh
Oplata przesyłowa stała		0,6610	gr/kWh/h za h
Oplata przesyłowa zmienna		3,3985	gr/kWh
Abonament		148,83	zł/m-c

Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:

Cena ciepła	$O_z = (O_{z1} + O_{z2}) / W_u =$	0,20 zł/kWh
Oplata stała	$O_s =$	4825,30 zł/MW/m-c
Oplata abonamentowa	$Ab =$	148,83 zł/m-c

Zapotrzebowanie ciepła	kWh	172 812
Zapotrzebowanie mocy	MW	0,129
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła	zł	43 907,36
Jednostkowa opłata za nośnik ciepła	zł/kWh	0,25

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. elektrycznej C11

Dostawca energii PGE

Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto	
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,37940	0,46666	
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,04	2,51	
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,66	0,81	
Składnik zmienny stawki sieciowej	całodob.	zł/kWh	0,1419	0,1745
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0108	0,0133	
Abonament	zł/m-c	4,80	5,90	
Oplata handlowa	zł/m-c	21,00	25,83	

Jednostkowe opłaty za energię elektryczną

Oplata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m	zł/kWh		0,65
Abonament + oplata handlowa	zł/m-c		31,73
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh	66284	
Zapotrzebowanie mocy	kW	11	
Roczny koszt zakupu energii el.	zł	44 192,74	
Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh		0,67

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Główny				
Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła				
Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy ciepła - miejska sieć ciepłownicza				
Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do grupy taryfowej A-2.				
<u>Ceny wg taryfy dla CO:</u>				
		netto	brutto z VAT	
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726	zł/GJ
Opłata przesyłowa stała	$O_s =$	14,060	17,29380	zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676	zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0	zł/m-c
<u>Ceny wg taryfy dla cwu:</u>				
		netto	brutto z VAT	
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726	zł/GJ
Opłata przesyłowa stała	$O_s =$	14,060	17,29380	zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676	zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0	zł/m-c
<u>Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:</u>				
Cena ciepła brutto	$O_z = O_{z1} + O_{z2} =$		51,27	zł/GJ
Cena ciepła brutto			0,185	zł/ kWh
Opłata stała za moc zamówioną	$O_s =$		9451,47	zł/MW/m-c
Opłata abonamentowa	$Ab =$		0,00	zł/m-c
Zapotrzebowanie ciepła		kWh	273 442	
Zapotrzebowanie mocy		MW	0,151	
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła		zł	67 546,90	
Jednostkowa opłata za nośnik ciepła			0,25	
za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O_z		zł/GJ		51,27
Stać opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m		zł/MW/m-c		9451,47
Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną				
Grupa taryfowa en. elek.	C11			
Dostawca energii	PGE			
Dystrybucja	TAURON			
Rodzaj opłat		Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej		zł/kWh	0,32620	0,40123
Składnik stały stawki sieciowej		zł/kW/m-c	2,16	2,66
Stawka opłaty przejściowej		zł/kW/m-c	0,31	0,38
Składnik zmienny stawki całodob.		zł/kWh	0,1510	0,1857
Stawka jakościowa		zł/kWh	0,0084	0,0103
Abonament		zł/m-c	4,80	5,90
Opłata handlowa		zł/m-c	0,00	0,00
Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za usługi		zł/kWh		0,60
opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m		zł/kW/m-c		3,04

Abonament + opłata handlowa	zł/m-c		5,90
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh	25679	
Zapotrzebowanie mocy	kW	11	
Roczny koszt zakupu energii el.	zł	15 812,70	
Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh	0,62	
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Nauczania Początkowego			
Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła			
Koszty ciepła obliczono przyjmując aktualne ceny i stawki opłat dostawcy ciepła - miejska sieć ciepłownicza			
Zgodnie z umową odbiorca ciepła zaliczany jest do grupy taryfowej A-2.			
Ceny wg taryfy dla CO:			
		netto	brutto z VAT
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726 zł/GJ
Opłata przesyłowa stała	$O_s =$	14,060	17,29380 zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676 zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0 zł/m-c
Ceny wg taryfy dla cwu:			
		netto	brutto z VAT
Cena za ciepło	$O_{z1} =$	27,620	33,9726 zł/GJ
Opłata przesyłowa stała	$O_s =$	14,060	17,29380 zł/GJ
Opłata za moc zamówioną	$O_{z2} =$	7684,12	9451,4676 zł/MW/m-c
Abonament	$Ab =$	0,00	0 zł/m-c

Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:

Cena ciepła brutto $O_z = O_{z1} + O_{z2} =$

51,27 zł/GJ

Cena ciepła brutto

0,185 zł/ kWh

Opłata stała za moc zan $O_s =$

9451,47 zł/MW/m-c

Opłata abonamentowa $Ab =$

0,00 zł/m-c

Zapotrzebowanie ciepła	kWh	84 644
Zapotrzebowanie mocy	MW	0,062711
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła	zł	22 734,31
Jednostkowa opłata za nośnik ciepła		0,27
za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O_z	zł/GJ	51,27
Stać opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m	zł/MW/m-c	9451,47

Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną

Grupa taryfowa en. elel C11

Dostawca energii PGE

Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,32620	0,40123
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,16	2,66
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,31	0,38
Składnik zmienny stawki całodob.	zł/kWh	0,1510	0,1857
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,0084	0,0103
Abonament	zł/m-c	4,80	5,90

Opłata handlowa		zł/m-c	0,00	0,00
Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za en. el. i zmiennej opłacie za usługi		zł/kWh		0,60
opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O_m		zł/kW/m-c		3,04
Abonament + opłata handlowa		zł/m-c		5,90
Zapotrzebowanie energii elektrycznej		kWh	51741	
Zapotrzebowanie mocy		kW	19	
Roczny koszt zakupu energii el.		zł	31 680,50	
Jednostkowa opłata za energię elektryczną		zł/kWh		0,61

**Kopia dokumentu potwierdzającego uprawnienia do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej budynków**



POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI
WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ
PROJEKT: NOWOCZESNE BUDOWNICTWO-STUDIA PODYPLOMOWE



CERTYFIKAT UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

PAN

mgr inż. Piotr Zbigniew STEC

(ur. 02 grudnia 1978 r.)

UKOŃCZYŁ STUDIA PODYPLOMOWE
„BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE, AUDYTING
I OCENA ENERGETYCZNA BUDYŃKÓW ”

*Przeprowadzone w dniach od 10.10.2009 r. do 18.06.2010 r. przez
Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki*

Dziekan
Wydziału Inżynierii Lądowej

.....
dr hab. inż. Tadeusz Tatara,
prof. PK

Kierownik studiów
podyplomowych

.....
mgr inż. Krzysztof Korepta

Kierownik Projektu

.....
dr inż. Jan Jaśkowiec

Kraków, dnia 18 czerwca 2010 r.

Nr certyfikatu: 33/A/2010

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
im. Tadeusza Kościuszki
Wydział Inżynierii Lądowej
31-155 Kraków, ul. Warszawska 24
tel./fax 012-628-25-41



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
realizowany pod nadzorem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości

Wyliczenie ilości energii odnawialnej dostarczonej przez pompy ciepła

Ilość energii odnawialnej dostarczonej przez technologię pomp ciepła (E_{RES}) planowanych do zainstalowania w Szkole Podstawowej Nr 12 obliczono wg załącznika VII do dyrektywy 2009/28/WE za pomocą następującego wzoru:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1-1/SPF)$$

przy czym:

$$Q_{usable} = H_{HP} * P_{rated}$$

gdzie:

Q_{usable} - szacunkowe całkowite użyteczne ciepło pochodzące z pomp ciepła, [kWh]

H_{HP} - równoważne godziny pracy z pełnym obciążeniem, [h]

P_{rated} - wydajność zainstalowanych pomp ciepła, [kW]

SPF - sezonowy współczynnik wydajności grzewczej pomp ciepła.

Dane do obliczeń:

H_{HP} - 1710 h

P_{rated} - 76,56 kW

SPF - 1,15

$$E_{RES} = 1710 * 76,56 * (1-1/1,15) = 17\,076 \text{ kWh}$$

ZESTAWIENIE WYLICZONYCH KOSZTÓW KWALIFIKOWALNYCH

Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 9

I.	Roboty dociepleniowe	Koszt robót [zł]
1.	Docieplenie ścian budynków segmentów: demontaż docieplenia wraz z demontażem okładziny ze stalowych blach fałdowych, płyt azbestowo-cement. płyt z wełny mineralnej na ruszcie metalowym, ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi, wyprawa elewacyjna cienkowarstwowa, demontaż obróbek blacharskich, rynien. Wykonanie nowych obróbek, rynien rur spustowych	328848,63
2.	Docieplenie ścian budynków łączników, sali gimnastycznej ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi, wyprawa elewacyjna cienkowarstwowa, demontaż obróbek blacharskich, rynien. Wykonanie nowych obróbek, rynien rur spustowych	241430,29
3.	Docieplenie ścian piwnic wykonanie wykopów, Izolacji przeciwwilgociowej z folii PCV, izolacji cieplnej polistyrenem ekstrudowany	119937,95
4.	Docieplenie stropodachu wentylowanego-wełną mineralną granulowaną metodą wdmuchiwania wraz z montażem kominków wentylacyjnych	130460,84
5.	Docieplenie stropodachu warstwą z twardych płyt styropianu laminowanego papą, rozbiórka poszycia z papy	104 745,89
6.	Docieplenie stropu zewnętrznego płytami polistyrenu ekstrudowanym, wyprawa elewacyjna cienkowarstwowa	12630,03
7.	Demontaż i ponowny montaż inst. odgromowej	46673,73
8.	Roboty towarzyszące wywóz i utylizacja wełny,azbestu, gruzu, zdemontowanej stolarki, rozbiórka poszycia z papy. Położenie nowej warstwy papy, malownaie kominów, krat okiennych	100109,76
9.	Montaż budek lęgowych dla ptaków wraz z nadzorem ornitologa - działania naprawcze	2583
II.	Stolarka okienna i drzwiowa	
1.	Wymiana okien	271 857,53
2.	Wymiana drzwi	54 603,60
III.	Modernizacja instalacji c.o.	
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej,regulacja instalacji, wymiana armatury przy rozdzielaczach	368262,95
IV.	Modernizacja wentylacji/klimatyzacji	
1	Nawiewniki higrosterowalne montowane do okien 306 szt.	45852,11
X.	Wymiana oświetlenia na energooszczędne	
1.	Wymiana opraw i oświetlenia na energooszczędne	127 660
XI.	Koszt robót	1 955 656,31
	Koszty niekwalifikowalne: "I Roboty dociepleniowe poz.8"	100 109,76
	Koszt robót kwalifikowalnych	1 855 546,55
	% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: 1,11 %	20 596,57
	Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	1 834 949,98

Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 12

I.	Roboty dociepleniowe	Koszt robót tys. zł
1.	Docieplenie ścian, rozebranie obróbek blacharskich, ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi, wyprawa elewacyjna cienkowarstwowa, wymiana rynien dachowych i rur spustowych, przełożenie instalacji odgromowej	109 937,94
2.	Docieplenie dachu nad klatką schodową izolacja z wełny mineralnej	12 118,42
3.	Docieplenie ściany klatki na poddaszu-ocieplenie płytami styropianowymi, przyklejenie płyt styropianowych do ścian,	4 046,38
4.	Roboty towarzyszące-demontaż opraw oświetleniowych i ponowny ich montaż	4 405,72
5.	Demontaż i montaż instalacji odgromowej	5 512,21
6.	Montaż budek lęgowych dla ptaków wraz z nadzorem ornitologa - działania naprawcze	14 689,28
II.	Stolarka okienna i drzwiowa	
1.	Wymiana okien	272 858,64
2.	Wymiana drzwi	8 111,35
3.	Wymiana drzwi	
4.	Roboty towarzyszące składowanie i utylizacja zdemontowanych materiałów stolarki	
III.	Modernizacja instalacji c.o.	
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej, regulacja instalacji,	71 388,93
IV.	Modernizacja źródła ciepła	
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła montaż systemu składającego się z 2 pomp ciepła gazowych i 2 kotłów kondensacyjnych	324 032,92
VII.	Modernizacja wentylacji/klimatyzacji	
1.	Inne (podać jakie) Nawiewniki higrosterowalne montowane do okien 140 szt.	20 140,51
X.	Wymiana oświetlenia na energooszczędne	
1.	Wymiana opraw i oświetlenia na energooszczędne	56 361

XI.	Koszt robót	903 602,87
	Koszty niekwalifikowalne: "I Roboty dociepleniowe poz.4"	4 405,72
	Koszty niekwalifikowalne:"IIStolarka okienna i drzwiowa poz.4"	0,00
	Koszt robót kwalifikowalnych	899 197,15
	% powierzchni na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: 0,44 %	3 956,47
	Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	895 240,68

Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 3 Budynek Główny

I.	Roboty dociepleniowe	Koszt robót tys. zł
1.	Docieplenie ścian, rozebranie obróbek blacharskich, ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi, wyprawa elewacyjna cienkowarstwowa, wymiana rynien dachowych i rur spustowych, przełożenie instalacji odgromowej	239 007,51
2.	Docieplenie ścian klatki schodowej płytami styropianowymi, tynk cienkowarstwowy	3 282,88
3.	Docieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej.	46 525,65
4.	Docieplenie stropu zewnętrznego nad łącznikiem styropianme laminowanym papą	6 420,62
5.	Docieplenie dachu nad klatką schodową	1 487,55
6.	Demontaż i montaż instalacji odgromowej	10 000,00

7.	Utylizacja i wywóz odpadów budowlanych	2 500,00
II. Stolarka okienna i drzwiowa		
1.	Wymiana okien	899,99
2.	Wymiana drzwi	2 799,96
3.	Wymiana drzwi	
4.	Roboty towarzyszące składowanie i utylizacja zdemontowanych materiałów stolarki	
III. Modernizacja instalacji c.o.		
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych i PEX, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej, regulacja instalacji,	154 482,78
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.		
1.	Wymiana instalacji c.w. u.	18 139,29
V. Modernizacja źródła ciepła		
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła	0,00
VI. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji		
1.	Inne (podać jakie) Nawiewniki higrosterowalne	0,00

XI. Koszt robót		485 546,23
	Koszty niekwalifikowalne: Utylizacja i wywóz odpadów budowlanych,	2 500,00
	Koszty niekwalifikowalne:	0,00
	Koszt robót kwalifikowalnych	483 046,23
	% powierzchni na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: 0,46 %	2 222,01
	Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	480 824,22

Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 3 Budynek Nauczania Początkowego

I. Roboty dociepleniowe		Koszt robót tys. zł
1.	Docieplenie ścian zewn. przy pomocy płyt styropianowych - system ETICS	108 505,84
2.	Docieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej.	22 746,21
3.	Docieplenie stropu zewnętrznego nad przybudówką styropianem laminowanym papą	32 322,76
4.	Demontaż i montaż instalacji odgromowej	3 000,00
II. Stolarka okienna i drzwiowa		
1.	Wymiana okien	0,00
2.	Wymiana drzwi	5 279,95
3.	Wymiana drzwi	
4.	Zamurowanie luksferów	6 400,00
5.	Wykonanie doświetla w stropie 2 sztuki o wymiarach 1m x 1m	5 000,00
III. Modernizacja instalacji c.o.		
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych i PEX, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej, regulacja instalacji,	77 432,36
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.		
1.	Wymiana instalacji c.w. u.	0,00
V. Modernizacja źródła ciepła		
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła	0,00

VI.	Modernizacja wentylacji/klimatyzacji	
1.	Inne (podać jakie) Nawiewniki higrosterowalne	0,00

XI.	Koszt robót	260 687,12
	Koszty niekwalifikowalne:	5 000,00
	Koszty niekwalifikowalne:	0,00
	Koszt robót kwalifikowalnych	255 687,12
	% powierzchni na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: 0,0 %	0,00
	Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	255 687,12

Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 9	1 834 949,98
Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 12	895 240,68
Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 3 Budynek Główny	480 824,22
Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 3 Budynek Nauczania Początkowego	255 687,12
Koszt promocji	40 000,00
koszt kwalifikowalny zadania w tys. zł	3 506 702,00