

# **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, marzec 2016

<b>Zawartość dokumentacji Audytu Efektywności Ekologicznej</b>	
1.	Informacje ogólne;
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 9</b> w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 9</b> w Dębicy (po modernizacji);
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 12</b> w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 12 w Dębicy</b> (po modernizacji);
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Główny</b> w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Główny</b> w Dębicy (po modernizacji);
2.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego</b> w Dębicy (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku <b>Szkoły Podstawowej Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego</b> w Dębicy (po modernizacji);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku <b>Publicznej Szkoły Podstawowej Nr 11 w Dębicy</b> (przed modernizacją);
3.	Ocena planowanej charakterystyki energetycznej budynku <b>Publicznej Szkoły Podstawowej Nr 11 w Dębicy</b> (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 <sub>2</sub> ;
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
8.	Opis techniczny wraz z uproszczonym przedmiarem - Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 11
9.	<b>Załączniki</b>
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

<b>9.2</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 12
<b>9.1</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Główny
<b>9.2</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Główny
<b>9.1</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego
<b>9.2</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Szkoła Podstawowa Nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego
<b>9.1</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją - Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 11
<b>9.2</b>	Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji - Publiczna Szkoła Podstawowa Nr 11
<b>9.3</b>	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 (Załącznik nr 5 do Regulaminu konkursu)
<b>9.4</b>	Dokumenty potwierdzające aktualnie obowiązujące stawki opłat za dostarczane do budynku nośniki energii - aktualnie obowiązujące umowy z dostawcami nośników energii
<b>9.5</b>	Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii
<b>9.6</b>	Obliczenie opłat za planowane do dostarczenia nośniki energii
<b>9.7</b>	Uproszczona dokumentacja techniczna w tym rzuty poziome z zaznaczeniem stron świata
<b>9.8</b>	Fotografia dla każdego z budynków objętych audytem
<b>9.9</b>	Kopia dokumentu potwierdzającego uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków
<b>9.10.1</b>	Wyliczenie ilości energii odnawialnej dostarczonej przez pompy ciepła
<b>9.10.2</b>	Zestawienie wyliczonych kosztów kwalifikowalnych

<b>1. Informacje ogólne</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Podstawa do sporządzania audytu efektywności ekologicznej</b>
	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.
<b>1.2.</b>	<b>Osoby uprawnione do sporządzania audytu efektywności ekologicznej</b>
	Audyt sporządziła osoba uprawniona do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków: - <b>Piotr Stec uprawnienia nr 11403 z dnia 18.06.2010 r.</b> Do audytu załączono potwierdzoną za zgodność z oryginałem kopię dokumentu potwierdzającego uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków.
<b>1.3.</b>	<b>Sposób sporządzenia audytu efektywności ekologicznej</b>
	Audyt efektywności ekologicznej dotyczy obiektów użyteczności publicznej: <b>1) Szkoła Podstawowa Nr 9 im. Dębickich Saperów w Dębicy, 39-200 Dębica ul. Grottgera 3;</b> <b>2) Szkoła Podstawowa Nr 12 im. Armii Krajowej w Dębicy, 39-200 Dębica ul. Gajowa 9.</b> <b>3) Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego, 39-200 Dębica - BUDYNEK GŁÓWNY</b> <b>3) Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 im. Generała Tadeusza Bora-Komorowskiego, 39-200 Dębica - BUDYNEK NAUCZANIA POCZĄTKOWEGO</b> <b>4) Publiczna Szkoła Podstawowa nr 11, ul. Szkotnia 14, 39-200 Dębica</b> 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 i SP11

**2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ**  
**budynku<sup>1</sup> SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 w DĘBICY (przed modernizacją)**

<b>Budynek oceniany:</b>									
Właściciel/ władający <sup>2</sup> budynkiem	Gmina Miasta Dębicy								
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) <sup>2</sup>	administracja publiczna, oświata, opieka zdrowotna, społeczna lub soejalna, 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 <sup>2</sup> )	7526,13								
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m <sup>2</sup> )	7526,13								
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> (m <sup>2</sup> )	83,34								
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> (m <sup>2</sup> )	83,34								
% powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	1,11%								
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	TAK/NIE <sup>2</sup>								
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*</th> <th colspan="2">Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Budynek oceniany</td> <td>404,7 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</td> <td>Budynek oceniany</td> <td>295,2 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</td> </tr> </tbody> </table>		Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*		Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***		Budynek oceniany	404,7 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	Budynek oceniany	295,2 kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*		Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***							
Budynek oceniany	404,7 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	Budynek oceniany	295,2 kWh/(m <sup>2</sup> 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/(m<sup>2</sup>rok);

\*\* 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/(m<sup>2</sup>rok);

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

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

<sup>2</sup> niepotrzebne skreślić

<sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> ]			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 <sup>2</sup> *K)]	U <sub>max</sub> tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m <sup>2</sup> *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 <sup>5</sup>	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 <sup>6</sup> 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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]</b>						<b>2 221 427,9</b>

**Podział zapotrzebowania energii**

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

<sup>4</sup> 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/(m<sup>2</sup>rok)

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

<sup>6</sup> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> budynku).

### 4. Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna<sup>3</sup> 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/m<sup>2</sup>rok] 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.

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
Data:	18.11.2015

**2. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ  
budynku<sup>1</sup> SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 w DĘBICY (po modernizacji)**

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji			
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]			20°C
<b>Oslona budynku:</b>			
przegrody budowlane poddane modernizacji	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	U <sub>max</sub> tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m <sup>2</sup> *K)]
ściany zewnętrzne piwnic w segmentach (przy gruncie)	żelbetowe o grubości 35 cm, ocieplone styropianem grubości 19 cm, λ=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, λ=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, λ=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, λ=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, λ=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, λ=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, λ=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, λ=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, λ=0,038 W/(m*K)	0,15	0,15
strop zewnętrzny	płyta żelbetowa prefabrykowana pełna grubości 16 cm, ocieplone polistyrenem ekstrudowanym grubości 20 cm, λ=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
<b>Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.</b>			
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 termostaticznymi, 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 <sup>4</sup>	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 <sup>2</sup> 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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]</b>						<b>1 094 899,1</b>

**Podział zapotrzebowania energii**

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

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>
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.

---

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> 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/(m<sup>2</sup>rok)

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

**2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ**  
**budynku<sup>1</sup> SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12 w DĘBICY (przed modernizacją)**

<b>Budynek oceniany:</b>			
Właściciel/ władający <sup>2</sup> budynkiem	Gmina Miasta Dębicy		
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) <sup>2</sup>	administracja publiczna, oświata, opieka zdrowotna, społeczna lub socjalna, 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 <sup>2</sup> )	2033,26		
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m <sup>2</sup> )	2033,26		
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> (m <sup>2</sup> )	9,00		
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> (m <sup>2</sup> )	9,00		
% powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	0,44%		
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	TAK/NIE <sup>2</sup>		
<b>Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*</b>		<b>Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***</b>	
Budynek oceniany	<b>386,7</b> kWh/(m <sup>2</sup> rok)	Budynek oceniany	<b>292,0</b> kWh/(m <sup>2</sup> rok)

\* przez wskaźnik EP należy rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną budynku (ilość 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 przedmiotem ) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok);

\*\* niezbędna 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 przedmiotem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok);

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

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

<sup>2</sup> niepotrzebne skreślić

<sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> ]		9 867	
Rodzaj konstrukcji budynku		tradycyjna	
Liczba użytkowników		187	
Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
Osłona budynku:			
przegrody budowlane	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	U <sub>max</sub> tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m <sup>2</sup> *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, nieuszczelnione, 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 nieuszczelnienia 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 rozdziałem 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 $\eta_{H,d}$ (rurociągi w nieogrzewanym, zawilgoconym kanale usytuowanym w gruncie pod posadzką)	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, nieuszczelnienia, 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:			
	Sredni 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 rozprzewadzające 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 <sup>5</sup>	suma
Olej opałowy						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 <sup>2</sup>						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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]</b>						<b>593 688,0</b>

#### Podział zapotrzebowania energii

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

<sup>4</sup> 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 (A1) wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok)

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

<sup>6</sup> 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  $U_{max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ], montaż nawiewników higrosterowanych

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

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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> budynku).

### 4. Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna<sup>3</sup> 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/m<sup>2</sup>rok] 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  
budynku<sup>1</sup> SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12 w DĘBICY (po modernizacji)**

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji			
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]		20°C	-
<b>Oslona budynku:</b>			
przegrody budowlane poddane modernizacji	opis (materiał, grubość, izolacja)	U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	U <sub>max</sub> tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m <sup>2</sup> *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	pcv, 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
<b>Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.</b>			
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 rozdziałem dolnym, systemu zamkniętego. Przewody stalowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Przewody w pomieszczeniach ogrzewanych, prawidłowo zaizolowane.		
<b>Sprawności składowe systemu ogrzewania:</b>			
	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
<b>Instalacja wentylacji</b>			
Opis:	Wentylacja grawitacyjna, dopływ powietrza odbywa się przez nawiewniki higrosterowane, okna, drzwi, odpływ przewodami wywiewnymi, wyloty przewodów wyprowadzone ponad dach.		
<b>Instalacja chłodzenia</b>			
Opis:	Nie dotyczy		
<b>Sprawności składowe systemu chłodzenia:</b>			
	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
<b>Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.</b>			

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 rozprzewadzające izolowane.	
<b>Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:</b>		
	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
<b>Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej</b>		
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 <sup>4</sup>	suma
Olej 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 <sup>2</sup> .....						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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]</b>						<b>239 095,5</b>

#### Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia <sup>4</sup>	suma
wartość [kWh/m <sup>2</sup> *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 <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia <sup>4</sup>	suma
wartość [kWh/m <sup>2</sup> *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 <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia <sup>4</sup>	suma
wartość [kWh/m <sup>2</sup> *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

Pieczęć 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.

---

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> 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/(m<sup>2</sup>rok)

<sup>4</sup> 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 Miasta Dębica
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> )	2 222,31
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (A <sub>t</sub> ) (m <sup>2</sup> )	1746,31
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>[2]</sup> (m <sup>2</sup> )	8,00
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> o regulowanej temperaturze (m <sup>2</sup> )	8,00
% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze	0,46%
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	<b>TAK/NIE<sup>2</sup></b>

[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/(m <sup>2</sup> rok)	Budynek oceniany	369,2 kWh/(m <sup>2</sup> 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 przedziałem ) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A<sub>t</sub>) wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok);

\*\* 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 przedziałem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A<sub>t</sub>) wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok);

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

Rzeszów

oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

<sup>[1]</sup> podać pełną nazwę budynku

<sup>[2]</sup> niepotrzebne skreślić

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

<b>Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją</b>						
Liczba kondygnacji: <b>3 nadziemne + podpiwniczenie</b>						
Wysokość kondygnacji [m]: <b>3,20 m</b>						
Nominalne temperatury eksploatacyjne [°C]: <b>sale lekcyjne, 20°C, korytarze 16°C, średnia temperatura 19,11°C</b>						
Podział powierzchni użytkowej: <b>tak/nie, strefy, lokale</b>						
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]: <b>5 588,19 m<sup>3</sup></b>						
Rodzaj konstrukcji budynku: <b>budynek murowany z cegły pełnej, fundamenty najprawdopodobniej betonowe, stropy międzykondygnacyjne gęstożebrowe, dach kryty częściowo blachą trapezową, częściowo papa</b>						
Liczba użytkowników [osoby]: <b>średnio 194</b>						
Źródła zasilania w ciepło: <b>budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez węzeł dwufunkcyjny. Zasilanie z elektrociepłowni węglowej</b>						
Źródła zasilania w energię elektryczną: <b>zasilanie z Polskiej sieci elektroenergetycznej</b>						
Osłona budynku: opis, parametry termiczne współczynniki przenikania U [W/m <sup>2</sup> 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: <b>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.</b>						
<b>Sprawności składowe systemu</b>						
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: <b>wentylacja naturalna, grawitacyjna</b>						
Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry: <b>brak instalacji chłodzenia</b>						
Instalacja przygotowania ciepłej wody: tak/nie, opis, parametry: <b>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.</b>						
<b>Sprawności składowe systemu</b>						
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: <b>Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna. Szczegółowy opis w załączniku oświetlenie</b>						
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię budynku przed modernizacją</b>						
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh / (rok)]</b>						
<b>Nośnik energii</b>	<b>Ogrzewanie + Wentylacja</b>	<b>C.w.u.</b>	<b>Chłodzenie</b>	<b>Oświetlenie wbudowane</b>	<b>Energia [1]</b>	<b>Suma</b>
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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh / (rok)]</b>						<b>644 708,25</b>

Podział zapotrzebowania energii						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>4</sup>	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>4</sup>	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>4</sup>	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> 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%

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

<sup>[5]</sup> 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 szpalet okiennych materiałem o wsp.  $\lambda=0,033\text{ W/mK}$  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  $\lambda=0,042\text{ W/mK}$ ,

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, 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 CO<sub>2</sub> 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 wbudowane i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

#### Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna<sup>2</sup>) 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/m<sup>2</sup>rok] 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 <sup>[1]</sup>	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 <sup>[2]</sup> 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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]</b>						299121,17

**Podział zapotrzebowania energii**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową<sup>[3]</sup> [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>1</sup>	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> 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 końcową<sup>3</sup> [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>1</sup>	Suma -EK
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> 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 pierwotną<sup>3</sup> [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>1</sup>	Suma - EP
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> 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%

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
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 Miasta Dębica
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> )	817,88
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m <sup>2</sup> )	769,70
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	0
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> o regulowanej temperaturze (m <sup>2</sup> )	0
% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze	0,00%
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	<del>TAK</del> /NIE <sup>2</sup>

[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  
oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

Rzeszów

[1] podać pełną nazwę budynku

[2] niepotrzebne skreślić

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

<b>Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją</b>						
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						
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię budynku przed modernizacją</b>						
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]</b>						
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
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]</b>						291 204,90
<b>Podział zapotrzebowania energii</b>						
<b>Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m2rok)]</b>						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>4</sup>	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%
<b>Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m2rok)]</b>						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>4</sup>	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%
<b>Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m2rok)]</b>						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia <sup>4</sup>	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%

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

<sup>[5]</sup> 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 wsp.  $\lambda=0,033\text{W/mK}$  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  $\lambda=0,042\text{W/mK}$ ,

### 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 opalowego, 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 CO<sub>2</sub> 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 konkurencyjna<sup>2</sup>) 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/m<sup>2</sup>rok] 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 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: 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	doświetla
	1,30	zamurowane	1,30	1,30	1,3

\* 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 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 cieplny 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 świetlówk 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 (podać ze znakiem minus)						0
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]</b>						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%

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

---

<b>Pieczętka i podpis:</b>
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)

## 2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

### Publiczna Szkoła Podstawowa nr 11

Budynek oceniany:	
Właściciel/ władający[1] budynkiem	własność publiczna - Gmina Miasta Dębica
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) <sup>2</sup>	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby oświaty - szkoła
Adres budynku	ul.Szkotnia 14 39-200 Dębica
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1990, 1996
Rok budowy instalacji	1990, 1996
Całkowita powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )	7 436,40
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m <sup>2</sup> )	7436,40
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>[2]</sup> (m <sup>2</sup> )	153,3
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej <sup>3</sup> o regulowanej temperaturze (m <sup>2</sup> )	153,3
% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze	2,06%
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	<b>TAK/NIE<sup>2</sup></b>

[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	253,4 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	Budynek oceniany	163,9 kWh/(m <sup>2</sup> 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 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/(m<sup>2</sup>rok);

\*\* 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 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/(m<sup>2</sup>rok);

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 + podpiwniczenie

Wysokość kondygnacji [m]: piwnice - 2,60 m; parter, 1 piętro - 3,25 m

Nominalne temperatury eksploatacyjne [oC]: sale lekcyjne, 20oC, korytarze, piwnice 16oC, średnia temperatura 18,32oC

Podział powierzchni użytkowej: tak/nie, strefy, lokale						
Kubatura budynku [m3]: 34 134,0 m3						
Rodzaj konstrukcji budynku: budynek szkoły wykonano w żelbetowej konstrukcji prefabrykowanej, szkieletowej usztywnionej ścianami żelbetowymi, stropy z płyt kanałowych. Dachy strome o konstrukcji stalowej, kryte blacha trapezową powlekaną, stropy nad ostatnią kondygnacją ocieplone wełną mineralną gr. 10 cm - poddasze nieużytkowe.						
Liczba użytkowników [osoby]: 957 + 89 osób						
Źródła zasilania w ciepło: budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez węzeł dwufunkcyjny wyposażony w automatykę pogodową. Zasilanie z ciepłowni węglowej						
Źródła zasilania w energię elektryczną: zasilanie z Polskiej sieci elektroenergetycznej						
Osłona budynku: opis, parametry termiczne współczynniki przenikania U [W/m2K]						
nazwa przegrody	opis przegrody					U [W/(m2*K)]
ściany zewnętrzne - szkoła	pustak gazobetonowy, ocieplenie styropian gr. 12 cm,					0,266
ściany zewnętrzne szkoła - podziemne	ściana żelbetowa ocieplona izolacją gr. 4 cm, ściana osłonowa z cegły ceramicznej					0,261
ściany zewnętrzne sali gimnastycznej	ściana trójwarstwowa z cegły ceramicznej 25 i 12 cm, ocieplenie styropian gr. 8 cm					0,349
strop nad bud. szkoły	płyta kanałowa, ocieplenie wełna mineralna gr. 10 cm, wylewka 5cm					0,375
strop nad salą gimnastyczną	płyta gęstożebrowa, ocieplenie wełna mineralna gr. 20 cm					0,206
podłoga na gruncie szkoła	płyta betonowa, wartswa wiórobetonu, wylewka, posadzka					0,808
podłoga na gruncie sala gimn.	parkiet dębowy, wełna mineralna gr. 16 cm, wylewka, płyta betonowa					0,231
okna	PCV podwójnie szklone					1,500
okna - do wymiany	drewniane pojedynczo szklone					3,200
drzwi zewn. - PCV	PCV podwójnie szklone					1,700
drzwi zewn. - stalowe	stalowe wykazujące duży stopień zużycia i nieuszczelnienia					5,000
drzwi zewn. - klepkowe	drewniane wykazujące duży stopień zużycia					2,500
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 kompleksu szkolnego oraz na potrzeby cwu. Instalacja centralnego ogrzewania z lat 90-tych. Przewody z rur stalowych, prowadzonych "po wierzchu", nieizolowanych w pomieszczeniach ogrzewanych, w złym stanie technicznym, zarośnięte kamieniem. Elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne oraz typu fawier. Grzejniki bez głowic i zaworów termostatycznych. Parametry zasilania 90/70OC. Węzeł ciepły wyposażony w automatykę pogodową. Węzeł ciepły w pomieszczeniu nieogrzewanym. Instalacja nieizolowana w pomieszczeniach ogrzewanych, w pomieszczeniach nieogrzewanych izolowana choć częściowo są ubytki izolacji.						
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: ciepła woda użytkowa centralna, ogrzewana poprzez wymiennik z miejskiej sieci ciepłej. Obiegi cyrkulacyjne, przewody w pomieszczeniach nieogrzewanych izolowane z częściowymi ubytkami. Instalacja prowadzona w brudach						
Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry: Oświetlenie w zdecydowanej większości świetlówkowe, energooszczędne. W pomieszczeniach mniej użytkowanych żarówki tradycyjne. Znaczna część opraw oświetleniowych świetlówkowych ponad 20-letnia wymagająca wymiany ze względu na zły stan techniczny, świetlówki 36W-owe. Źródło energii elektrycznej - polska sieć elektroenergetyczna. Szczegółowy opis w załączniku oświetlenie						
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię budynku przed modernizacją</b>						
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh /(rok)]</b>						
<b>Nośnik energii</b>	<b>Ogrzewanie + Wentylacja</b>	<b>C.w.u.</b>	<b>Chłodzenie</b>	<b>Oświetlenie wbudowane</b>	<b>Energia [I]</b>	<b>Suma</b>
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 ciepłowni węglowej	861718,52	181053,62				1 042 772,13
.....						0,00
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej				157788,00	18463,27	176 251,27
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub wyeksportowana do sieci						0,00
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh /(rok)]</b>						<b>1 219 023,41</b>

Podział zapotrzebowania energii						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m2rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia4	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	78,8	13,3	0,0	21,2	2,5	115,8
Udział [%]	68,1%	11,5%	0,0%	18,3%	2,1%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m2rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia4	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	115,9	24,3	0,0	21,2	2,5	163,9
Udział [%]	70,7%	14,9%	0,0%	12,9%	1,5%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m2rok)]						
	Ogrzewanie + Wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia4	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	150,6	31,7	0,0	63,7	7,4	253,4
Udział [%]	59,4%	12,5%	0,0%	25,1%	2,9%	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 stropodachu warstwą granulowanej wełny mineralnej. Dobrano warstwę granulatu grubości 25cm, o współczynniku  $\lambda=0,042$  W/mK. Możliwe jest ocieplenie kominów na poddaszu do wysokości 1m styropianem o wsp.  $\lambda=0,032$  W/mK oraz ocieplenie ścianek kolankowych na wysokość 0,5m styropianem o wsp.  $\lambda=0,032$  W/mK o grubości 10cm w celu eliminacji mostków termicznych.

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

Możliwa kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania. Wymiana grzejników, montaż zaworów i głowic termoregulacyjnych, "Wyciągnięcie" rozprawienia CO z niez izolowanych kanałów w piwnicy i poprowadzenie ich w części ogrzewanej oraz ich odpowiednie zaizolowanie.

3) Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego:

Możliwość wymiany żarówek tradycyjnych na LED-owe, możliwe wprowadzenie w wybranych lokalizacjach oświetlenia w oparciu o czujki ruchu.

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.

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

brak możliwości

7) Inne uwagi osoby sporządzającej ocenę charakterystyki energetycznej:

## 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 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 konkurencyjna<sup>2</sup>) 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/m<sup>2</sup>rok] 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

**mgr inż. Piotr Stec**

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

**uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 11403, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 7180 - studia podyplomowe " Budownictwo energooszczędne, auditing i ocena energetyczna budynków" Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ZAE nr 1703**

Data wystawienia: 06.08.2013 r.

Data: 02.03.2016 r.

Pieczętka i podpis

Załączniki:

- Inwentaryzacja techniczna – budowlana budynku (stan przed modernizacją).
- Ocena stanu technicznego budynku przed modernizacją (w zakresie osłony zewnętrznej budynku, technik instalacyjnych i źródeł energii, oświetlenia wbudowanego, urządzeń energii pomocniczej).
- Aktualnie obowiązujące umowy z dostawcami nośników energii.
- Obliczenie opłat za aktualnie dostarczone nośniki energii.
- Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją[1].
  - Obliczenia współczynników przenikania U przegród budynku - przed termomodernizacją
  - Zestawienie powierzchni i współczynników U - przed termomodernizacją
  - Zestawienie strat ciepła na wentylację budynku - przed termomodernizacją
  - Obliczenia zapotrzebowania na energię potrzebną do oświetlenia budynku - przed termomodernizacją
- Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji
  - Obliczenia współczynników przenikania U przegród budynku - po termomodernizacji



- 6.2. Ocena i wybór przedsięwzięcia termom. prowadzącego do zmniejszenia zapotrz. na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej
- 6.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego
7. Ocena planowanej charakterystyki energetycznej dla budynku po modernizacji (wg wzoru).
8. Opis techniczny robót planowanych do realizacji wraz z uproszczonym przedmiarem.
9. Obliczenie opłat za planowane do dostarczenia nośniki energii.
10. Fotografia budynku

[1] Należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu oraz dołączyć do dokumentacji pliki „wsadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie zgodnym z 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.

### 3. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

#### Publiczna Szkoła Podstawowa nr 11 (po modernizacji)

##### Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji

Nominalne temperatury eksploatacyjne [oC]: sale lekcyjne, 20oC, korytarze, piwnice 16oC, średnia temperatura 18,32oC

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

Źródła zasilania w ciepło: budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłej poprzez węzeł dwufunkcyjny wyposażony w automatykę pogodową. Zasilanie z ciepłowni węglowej

Źródła zasilania w energię elektryczną: Polskie sieci elektroenergetyczne

##### Osłona budynku: opis, parametry termiczne współczynniki przenikania U [W/m2K]

nazwa przegrody	opis przegrody	U [W/(m2*K)]
ściany zewnętrzne - szkoła	pustak gazobetonowy, ocieplenie styropian gr. 12 cm,	0,266
ściany zewnętrzne szkoła - podziemne	ściana żelbetowa ocieplona izolacją gr. 4 cm, ściana osłonowa z cegły ceramicznej	0,261
ściany zewnętrzne sali gimnastycznej	ściana trójwarstwowa z cegły ceramicznej 25 i 12 cm, ocieplenie styropian gr. 8 cm	0,349
strop nad bud. szkoły	plyta kanałowa, ocieplenie wełna mineralna gr. 10 cm, wylewka 5cm, granulat wełny mineralnej 25cm	0,116
strop nad salą gimnastyczną	plyta gęstożebrowa, ocieplenie wełna mineralna gr. 20 cm	0,206
podłoga na gruncie szkoła	plyta betonowa, wartswa wiórobetonu, wylewka, posadzka	0,808
podłoga na gruncie sala gimn.	parkiet dębowy, wełna mineralna gr. 16 cm, wylewka, plyta betonowa	0,231
okna	PCV podwójnie szklone	1,500
okna - do wymiany	drewniane pojedynczo szklone	0,900
drzwi zewn. - PCV	PCV podwójnie szklone	1,700
drzwi zewn. - stalowe	stalowe wykazujące duży stopień zużycia i nieszczelności	1,300
drzwi zewn. - klepkowe	drewniane wykazujące duży stopień zużycia	1,300

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 kompleksu szkolnego oraz na potrzeby cwu. Instalacja centralnego ogrzewania wymieniona, stalowa. Przewody z rur stalowych, prowadzonych "po wierzchu", izolowane w bardzo dobrym stanie technicznym. Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe. Grzejniki z zaworami i głowicami termostatycznymi. Parametry zasilania 90/70oC. Węzeł cieplny wyposażony w automatykę pogodową. Węzeł cieplny w pomieszczeniu nieogrzewanym. Instalacja izolowana w pomieszczeniach ogrzewanych i w nieogrzewanych.

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 z ograniczeniem czasu pracy, przewody izolowane.

Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry: Oświetlenie to świetlówki 38W i 18W oraz żarówki LED10W , bez automatyki sterującej, szczegółowe zestawienie 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 ciepłowni węglowej	627024,01	181053,62				808078
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej				157788,00	13136,41	170924,41
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub wyeksportowana do sieci (podawać ze znakiem minus)						0
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową netto [kWh/(rok)]</b>						<b>979002,03</b>

##### Podział zapotrzebowania energii

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

	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia1	Suma
Wartość [kWh/m2rok]	57,4	13,3	0,0	21,2	1,8	93,6
Udział [%]	61,3%	14,2%	0,0%	22,7%	1,9%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia I	Suma –EK
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]	84,3	24,3	0,0	21,2	1,8	131,6
Udział [%]	64,0%	18,5%	0,0%	16,1%	1,3%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]						
	Ogrzewanie + wentylacja	C.w.u.	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Energia I	Suma - EP
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]	109,6	31,7	0,0	63,7	5,3	210,2
Udział [%]	52,1%	15,1%	0,0%	30,3%	2,5%	100,0%

**Sporządzający ocenę:**

Imię i nazwisko

**mgr inż. Piotr Stec**

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:

uprawniony do sporządzania świadectw char. energ. nr upr. 11403, nr wpisu na stronie Ministerstwa Infrastruktury 7180 - studia podyplomowe "Budownictwo energooszczędne, auditing i ocena energetyczna budynków" Członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych ZAE nr 1703

Data wystawienia: 06.08.2013 r.

Data: 02.03.2016 r.

Pieczętka i podpis

[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 przedziałem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok)

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

Lp.	Obiekt	STAN PRZED MODERNIZACJĄ				STAN PO MODERNIZACJI			
		Moc cieplna <sup>1</sup> [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło [kWh/rok]	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna [kWh/rok]	Moc cieplna <sup>1</sup> [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 SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11	615	767 270,89	82	176 251	531	581 746	75	158 024
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 <sup>2</sup> )								
<b>RAZEM</b>			<b>4 276 967</b>		<b>417 584</b>		<b>2 121 228</b>		<b>388 043</b>

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

<sup>2</sup> 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:	02.03.2016

**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	3 753 382	1 948 416	1 804 966
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 <sup>1)2)3)</sup>	417 584	388 043	29 541
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku <sup>1)</sup> (podawać ze znakiem minus)			0
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ</b>		4 694 551	2 509 271	2 185 280
<b>EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ</b>				<b>46,55%</b>

<sup>1)</sup> 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;  
<sup>2)</sup> Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>
Data:
02.03.2016

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

Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ <sup>3</sup>	WSKAŹNIK EMISJI <sup>4)5)</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /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 <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową <sup>1)</sup> (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji <sup>7)</sup> MgCO <sub>2</sub> /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 <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki) .....				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)	1,3	94,73	13 512,17	1 664,01	7 014,30	863,80	800,21
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)							
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)							
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków <sup>2)5)</sup> (podawać w MWh/rok)		0,8158	417,58	340,66	388,04	316,57	24,10
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków <sup>2)</sup> (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)				0,00		0,00	0,00
<b>SUMA</b>				<b>2 120,41</b>		<b>1 218,57</b>	<b>901,84</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI</b>							<b>43%</b>

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

<sup>2)</sup> 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.)

<sup>3)</sup> 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.

<sup>4)</sup> 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”

<sup>5)</sup> 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 CO<sub>2</sub>/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,812 MgCO<sub>2</sub>/MWh.

<sup>6)</sup> 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 CO<sub>2</sub>/GJ.

<sup>7)</sup> w tym emisja uniknieta

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
Data:	02.03.2016

## 7. OBLICZENIA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ

### 7.a. ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (K <sub>i</sub> ) *)	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 <sub>m</sub> )
zł	zł	zł	zł	Mg
4 495 821,68	1 303 568,39	814 255,97	489 312,42	901,84

<b>Prosty czas zwrotu SPBT (I / <math>\Delta O</math>)</b>	<b>lata</b>	<b>9,19</b>
<b>Koszt redukcji emisji KRE (I / <math>\Delta E</math>)</b>	<b>zł/Mg CO<sub>2</sub></b>	<b>4985</b>

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

Pieczęćka i podpis:	
Data:	02.03.2016

\*) 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.	<b>Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok)</b> po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	<b>489 347,54</b>	<b>250 295,37</b>

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

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>6</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>6</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>0,00</b>				<b>0,00</b>

#### III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>7</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>7</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>62 888,55</b>				<b>58 199,07</b>

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

#### 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 do 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.	<b>Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok)</b> po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

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

		Przed modernizacją				Po modernizacji			
Lp	Składniki kosztów	ilość <sup>6</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>6</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>123 073,15</b>				<b>48 073,36</b>

#### III. Energia elektryczna

		Przed modernizacją				Po modernizacji			
Lp	Składniki kosztów/przychodów	ilość <sup>7</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>7</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>46 739,76</b>				<b>44 192,74</b>

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

#### 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 3BG

#### 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.	<b>Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok)</b> po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	<b>143 596,16</b>	<b>67 546,94</b>

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

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>6</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>6</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>0,00</b>				<b>0,00</b>

#### III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>7</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>7</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>16 048,86</b>				<b>15 812,70</b>

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

#### 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 do 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 3BNP

#### 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.	<b>Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok)</b> po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	<b>58 120,83</b>	<b>22 734,32</b>

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

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>6</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>6</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>0,00</b>				<b>0,00</b>

#### III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>7</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>7</sup>	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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>31 849,03</b>				<b>31 680,50</b>

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

#### 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 do 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 11

#### 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)	3087,89	3087,89
3.	Oplata abonamentowa (zł/przylącze/m-ce)	0	0,00
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	32,91	32,91
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	18,40	18,40
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)	2762,2	2094,3
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)	0,615	0,531
8.	<b>Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok)</b> po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	<b>212 936,98</b>	<b>168 996,07</b>

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

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>6</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>6</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)	767270,89	kWh	0,28	212936,98	581745,93	kWh	0,29	168996,07
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.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>212 936,98</b>				<b>168 996,07</b>

#### III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość <sup>7</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość <sup>7</sup>	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej, oświetlenia i urządzeń chłodniczych (zł)	176251,3	kWh	0,67499	118967,54	158024,41	kWh	0,68	106724,91
2.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00				0,00
3.	<b>Razem (zł/rok)</b>				<b>118 967,54</b>				<b>106 724,91</b>

<b>Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)</b>	<b>100 124,44</b>
--	-------------------

#### 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 do 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 <sup>1</sup> 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 <sup>2</sup> K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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:								
5.1.	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 <sup>2</sup> K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót	
		materiał po	wsp. U po W/m <sup>2</sup> K	szt.	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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	dlugość 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				dlugość 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 <sup>3</sup> /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) ....					
<b>XI. Koszt zadania Razem [zł]</b>					<b>1 955 656,31</b>	

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

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

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

<b>Pieczątka i podpis:</b>	
Data:	02.03.2016

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek <sup>1</sup> 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 <sup>2</sup> K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót	
		materiał po	wsp. U po W/m <sup>2</sup> K	szt.	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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 grzejników	ilość termoizolacji	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót		
		szt.	szt.	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 kotłowni na biomasę							
9.	Inne (podać jakie) ....							



## 8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

\* 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	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji)	recyrkulacja powietrza (udział)	koszt robót	
		m <sup>3</sup> /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) ....					
<b>XI. Koszt zadania Razem [zł]</b>					<b>903 602,87</b>	

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

XIII. Odnawialne źródła energii			
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	<b>17,076</b>
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	

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
Data:	02.03.2016

<sup>1</sup> 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 <sup>2</sup> K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m <sup>2</sup> K	szt.	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup> /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) ....					
<b>XI. Koszt zadania Razem [zł]</b>						<b>485 546,23</b>

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

XIII. Odnawialne źródła energii			
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	<b>0,000</b>
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	

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
Data:	02.03.2016

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

8. OPIS TECHNICZNY WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek <sup>1</sup> 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 <sup>2</sup> K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m <sup>2</sup> K	szt.	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup> /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) ....					
<b>XI. Koszt zadania Razem [zł]</b>						<b>260 687,12</b>

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

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

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
Data:	02.03.2016

<sup>1</sup> podać pełną nazwę budynku

Budynek <sup>1</sup> SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11 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 <sup>2</sup> K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	zł
1.	Docieplenie stropodachu	0,37	0,042 25	0,12	2063,25	55,353	114 207,88
2.	Docieplenie kominów i ścianek kolankowych (eliminacja mostków termicznych)		0,032 10		546,67	92,26	50 437,03
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/m <sup>2</sup> K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m <sup>2</sup> K	szt.	m <sup>2</sup>	zł/m <sup>2</sup>	zł
1.	Wymiana okien	drewniane	3,20	136	393,11	811,47	318 998,17
		pcv	0,90				
2.	Wymiana drzwi	stal	5,00	1	5,76	858,59	4 943,33
		aluminium	1,30				
		plytowe	2,50	2	4,76	858,59	4 086,88
		aluminium	1,30				
3.	Wymiana oszklenia						
4.	Inne (podać jakie) składowanie i utylizacja zdemontowanej stolarki						6 150,00
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoizolacji	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.	246	246	15-65	944,0	471 203,26	
2.	Modernizacja odpowietrzenia instalacji c.o. (32 zawory odpowietrzające)					29 537,76	
3.	Równoważenie hydrauliczne						
4.	Inne (podać jakie) składowanie i utylizacja zdemontowanej instalacji i					2 460,00	
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów			długość przewodów	koszt robót	
					mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.w. u.				0,00	0	
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.	izolacja przewodów			30,00	1 660,87	
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 kotłowni na biomasę						
9.	Inne (podać jakie) ....						
* w przypadku kotłowni 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							
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 <sup>3</sup> /godz	%	%	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-	długość sieci	oszczędność energii	oszczędność energii	koszt robót
		do	mb	GJ/rok	%	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	rodzaj urządzenia	moc przed	moc po	koszt robót
		szt.		kW	kW	zł
1.	Wymiana pompy obiegowej	1,00	pompa obiegowa	2,5	2,23	9 309,18
2.	Wymiana pompy cyrkulacyjnej	1,00	pompa cyrkulacyjna	0,9	0,3	1 024,76
3.	Inne (podać jakie) ....					

X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów świetlnych	typ nowego oświetlenia	moc przed	moc po	koszt robót
		szt.		kW	kW	zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne	129,00	LED	7,74	1,29	4 515,00
2.	Wymiana opraw demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż oświetleniowych	159,00	oprawy na świetlówki 2x36W			54 060,00
3.	Inne (podać jakie) ....					

<b>XI. Koszt zadania Razem [zł]</b>	<b>1 072 594,12</b>
-------------------------------------	---------------------

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

XIII. Odnawialne źródła energii			
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	<b>0,000</b>
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	

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

<b>Pieczętka i podpis:</b>	
Data:	02.03.2016

<sup>1</sup> 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	$A$ , [m <sup>2</sup> ] 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 <sup>2</sup> K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzną	$b_{e,i}$ współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$	$A U b_{e,i}$ [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	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	$b_{e,i}$ współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$	$Y_i l_i b_{e,i}$ [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 <sup>3</sup> /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej	$V_{ve,1,nn}$ [m <sup>3</sup> /s]	$b_{ve,1}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_{p,a}$ [J/(m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> ] strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności, spowodowany działaniem wiatru i wyporu termicznego					
$V_{ve,2,nn} = V_{inf}$ [m <sup>3</sup> /s]	$V_{ve,2,nn}$ [m <sup>3</sup> /s]	$b_{ve,2}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_{p,a}$ [J/(m <sup>3</sup> 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	1200	372,5	
	1 117,64	0,310	1	1490,14	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację			$H_{ve}$ [W/K] =	1490,14	

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{int,lt}$ 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 <sup>2</sup> 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	I NW [kWh/m <sup>2</sup> ]	I SE [kWh/m <sup>2</sup> ]	I NE [kWh/m <sup>2</sup> ]	I SW [kWh/m <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ] obciążenie cieplne budynku zyskami wewnętrznymi	$A_p$ [m <sup>2</sup> ] 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  $Q_{ult,ud}$

Miesiąc	$Q_{ult,ud}$ straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	$Q_{ult,ud}$ zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	$g_{it}$	$h_{it,gn}$	$Q_{ult,ud}$ ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewanych budynków w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	$g_{it}$	$g_{it,gn}$	$g_{it,km}$	$g_{it}$	$g_{it,2}$	$f_{it,m}$	$t_M$ 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	0,194	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	1,000	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 <sup>2</sup>	e =	0,02	
kubatura	5 588,19	m <sup>3</sup>	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	l/h
Vmin	3352,91	m <sup>3</sup> /h	Vinf	1564,69 m <sup>3</sup> /h	
Vmax =	3352,91	m <sup>3</sup> /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

<b>CALOŚĆ</b>	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 <sup>2</sup> ]	$t_{el}$ [h/rok]	
pompa obiegowa ogrz. w budynku o Af ponad 250 m <sup>2</sup>	0,487	5649	Moc pompy 0,85 kW
$E_{el,pom,H} =$	4799,36	[kWh/rok]	

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 <sup>2</sup> ]	$t_{el}$ [h/rok]	
pompa cyrkulacyjna c.w.u. w bud. ponad 250 m <sup>2</sup>	0,121	5840	0,21 kW
$E_{el,pom,W} =$	1228,91	[kWh/rok]	

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

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

Zestawienie zbiorcze			
Af=	1746,31	m2	powierzchnia użytkowa ogrzewana
		na m <sup>2</sup>	
<b>OGRZEWANIE</b>			
Q <sub>tot</sub> =	433621,80	248,3	zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η <sub>tot</sub> =	0,78		sprawność systemu grzewczego
η <sub>g</sub> =	0,95		
η <sub>d</sub> =	0,92		
η <sub>e</sub> =	0,89		
η <sub>s</sub> =	1,00		
Q <sub>K,H</sub> =	557454,81	319,2	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
Q <sub>P,H</sub> =	724691,26	415,0	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>			
Q <sub>wd</sub> =	29641,31	17,0	
η <sub>tot</sub> =	0,485		
η <sub>g</sub> =	0,95		
η <sub>d</sub> =	0,60		
η <sub>e</sub> =	1,00		
η <sub>s</sub> =	0,85		
Q <sub>K,W</sub> =	61179,16	35,0	
Q <sub>P,W</sub> =	79532,91	45,5	
<b>OŚWIETLENIE</b>			
Q <sub>K,E</sub> =	20046,00	11,5	
Q <sub>P,E</sub> =	60138,00	34,4	
<b>ENERGIA POMOCNICZA</b>			
Q <sub>K,pom</sub> =	6028,28	3,5	
Q <sub>P,pom</sub> =	18084,83	10,4	

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	$A_i$ [m <sup>2</sup> ] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewn. przegrody (wymary okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	$U_i$ [W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> ] 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 <sup>2</sup> K]	$U_{equiv}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$b_{t,i}$	$A_i \cdot U_{equiv} \cdot b_{t,i}$ [W/K]	norma PN-EN 12831
	1,00	<b>0,250</b>	0,6	61,75	
$\Sigma_i (b_{t,i} \cdot A_i \cdot U_i) =$			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 <sup>2</sup> K				
	bez izolacji	$U_{top} = 2,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	$U_{top} = 1,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	$U_{top} = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	$U_{top} = 0,25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
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 ciepły	$Y_c$ [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 <sup>3</sup> /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej	$V_{ve,1,inn}$ [m <sup>3</sup> /s]	$b_{ve,1}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_a$ [J/(m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> ] strumień powietrza infiltrującego przez szczelności, spowodowany działaniem wiatru i wporu termicznego	$V_{ve,2,inn} = V_{inf}$ [m <sup>3</sup> /s]	$b_{ve,2}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_a c_a$ [J/(m <sup>3</sup> 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] =	<b>664,80</b>	

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]	$Q_{he}$ [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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> ]	1SE [kWh/m <sup>2</sup> ]	1NE [kWh/m <sup>2</sup> ]	1SW [kWh/m <sup>2</sup> ]						$q_{int}$ [W/m <sup>2</sup> ] obciążenie cieplne budynku zyskami wewnętrznymi	$A_T$ [m <sup>2</sup> ] 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					672			2431,0	
III	52,78	76,4	53,3	71,4					744			2691,5	
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					720			2604,7	
V	111,18	123,6	109,2	125,9					744			2691,5	
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					720			2604,7	
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					744			2691,5	
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					744			2691,5	
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					720			2604,7	
X	40,31	59,3	40,2	60,0					744			2691,5	
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					720			2604,7	
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					744			2691,5	

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

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

Miesiąc	$Q_{H,ut}$ 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]	$g_{H1}$	$g_{H,p,m}$	$g_{H,k,m}$	$g_{H1}$	$g_{H,im} =$		$t_{H1}$ liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	$t_{SC}$ [h]	
										$g_{H,2}$	$f_{H,im}$			
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					<b>186050</b>	<b>669,77</b>	<b>GJ</b>	długość sezonu grzewczego					$L_{H1 [h]} =$	5638,6
					$\eta_g =$	<b>0,950</b>								
					$\eta_d =$	<b>0,920</b>								
					$\eta_e =$	<b>0,890</b>								
					$\eta_p =$	<b>1,000</b>								
					$\eta_o =$	<b>0,778</b>								
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek					<b>239182</b>	<b>861,05</b>	<b>GJ</b>							
					[kWh/rok]									

Obliczanie Hve na potrzeby obliczania Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

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

Obliczanie 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	<b>99,89</b>	

<b>99,89</b>	<b>moc</b>
<b>669,77</b>	<b>energia</b>

<b>CAŁOŚĆ</b>	<b>99,89</b> moc [kW]
	<b>669,77</b> energia [GJ]

Zestawienie zbiorcze			
AF=	769,70	m <sup>2</sup>	powierzchnia użytkowa ogrzewana
na m <sup>2</sup>			
<b>OGRZEWANIE</b>	$Q_{H,ud} =$	<b>186049,80</b>	<b>241,7</b> zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
$\eta_{oc} =$	0,78		sprawność systemu grzewczego
$\eta_g =$	0,95		
$\eta_d =$	0,92		
$\eta_e =$	0,89		
$\eta_p =$	1,00		
$Q_{k,ut} =$	<b>239181,60</b>	<b>310,7</b>	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
$Q_{p,ut} =$	<b>310936,08</b>	<b>404,0</b>	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>			
$Q_{W,ud} =$	<b>36516,87</b>	<b>47,4</b>	
$\eta_{oc} =$	0,833		
$\eta_g =$	0,98		
$\eta_d =$	1,00		
$\eta_e =$	1,00		
$\eta_p =$	0,85		
$Q_{k,w} =$	<b>43837,78</b>	<b>57,0</b>	
$Q_{p,w} =$	<b>56989,11</b>	<b>74,0</b>	



**Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą**

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

**dla systemu ogrzewania**

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

pompa obiegowa ogrz. w budynku o  $A_f$  ponad 250 m<sup>2</sup>

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

Moc pomp  
0,61 kW

**dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej**

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

pompa cyrkulacyjna c.w.u. w bud. ponad 250 m<sup>2</sup>

$q_{el,W,j}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$t_{el,j}$ [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

2.5 Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją[1].

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	Ai [m2] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowaną temperaturę; obliczanej wg wymiarów zewn. przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	Uj [W/m2K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzną	btr,i współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur tej przegrody (Tabela 8), dla przegrod pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym btr = 1	A U btr,i [W/K]
okna - NW	67,12	1,500	1	100,68
okna - SE	116,48	1,500	1	174,71
okna - NE	253,24	1,500	1	379,86
okna - SW	307,78	1,500	1	461,66
okna - do wymiany	393,11	3,200	1	1257,95
drzwi zewn. - PCV	4,64	1,700	1	7,89
drzwi zewn. - stalowe	5,76	5,000	1	28,79
drzwi zewn. - klepkowe	4,76	2,500	1	11,90
ściany zewnętrzne - szkoła	1444,56	0,266	1	384,84
ściany zewnętrzne szkoła - podziemne	586,45	0,261	0,8	122,63
ściany zewnętrzne sali gimnastycznej	734,59	0,349	1	256,18
strop nad bud. szkoły	2579,06	0,375	1	965,91
strop nad salą gimnastyczną	768,64	0,206	1	158,36
	10 613,88		Suma:	4311,37

podłoga na gruncie szkoła		A/(0,5*P)		A i P liczymy po wymiarach zewnętrznych
A [m2]	P [m]	B' [m]		
2579,06	393,6	13		
$B=A/(0,5*P)=13,10$ $w=0,367$ grubość ściany fundamentowej $\lambda=2$ przewodność cieplna w zależności od rodzaju gruntu (głina i il = 1,5; piasek i żwir = 2,0; ilita skala = 3,5) $R_{si}=0,17$ opór przejmowania wewnętrzny $R_{f}=0,00$ opór cieplny warstw izolacji podłogi na gruncie $R_{se}=0,04$ opór przejmowania zewnętrzny $dt=w*\lambda*(R_{si}+R_{f}+R_{se})=0,787$ $n=3,14$ $(2\lambda)/mB'+dt=0,095$ $(nB'/dt)+1=53,29$ $\ln(nB'/dt)+1=3,98$ <b>JEŻELI dt&gt;B' to</b> $U_0=(2\lambda/nB'+dt)*(\ln((nB'/dt)+1))=0,38$ W/m2K <b>JEŻELI dt&lt;B' to</b> $U_0=n/((0,457*B')+dt)=0,30$ W/m2K				
Uj [W/m2K]	Uequiv [W/m2K]	btr,i	Ai Uequiv btr,i [W/K]	norma PN-EN 12831
0,81	0,295	0,6	456,74	
$\Sigma (btr,i Ai Ui) =$				456,74

podłoga na gruncie sala gimn.		A/(0,5*P)		A i P liczymy po wymiarach zewnętrznych
A [m2]	P [m]	B' [m]		
768,64	105,7	15		
$B=A/(0,5*P)=14,54$ $w=0,367$ grubość ściany fundamentowej $\lambda=2$ przewodność cieplna w zależności od rodzaju gruntu $R_{si}=0,17$ opór przejmowania wewnętrzny $R_{f}=0,00$ opór cieplny warstw izolacji podłogi na gruncie $R_{se}=0,04$ opór przejmowania zewnętrzny $dt=w*\lambda*(R_{si}+R_{f}+R_{se})=0,787$ $n=3,14$ $(2\lambda)/mB'+dt=0,086$ $(nB'/dt)+1=59,03$ $\ln(nB'/dt)+1=4,08$ <b>JEŻELI dt&gt;B' to</b> $U_0=(2\lambda/nB'+dt)*(\ln((nB'/dt)+1))=0,35$ W/m2K <b>JEŻELI dt&lt;B' to</b> $U_0=n/((0,457*B')+dt)=0,27$ W/m2K				
Uj [W/m2K]	Uequiv [W/m2K]	btr,i	Ai Uequiv btr,i [W/K]	norma PN-EN 12831
0,23	0,269	0,6	124,08	
$\Sigma (btr,i Ai Ui) =$				124,08

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki cieplne**

Mostek cieplny	Ye [W/mK] liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008.	le [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	br,i współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym br = 1	Ye le br,i [W/K]
dach	0,7	499,3	1	349,51
strop	0,7	1497,9	1	1048,53
naroża wypukłe	-0,15	108,5	1	-16,28
naroża wklęsłe	0,1	50,1	1	5,01
nadproże, podokiennik, ościeże	0,15	1763,3	1	264,50
Suma:				1651,27
<b>Całkowity współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne</b>			<b>Htr [W/K] =</b>	<b>6543,46</b>

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację**

Wentylacja naturalna, grawitacyjna					
V0 [m3/h]		Vve,1,mn [m3/s]	bve,1 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,1 Vve,1,mn [W/K]
14 500,98		4,028	0,55	1200	2658,51
Kubatura wentylowana Vmf [m3]		Vve,2,mn = V inf [m3/s]	bve,2 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,2 Vve,2,mn [W/K]
V kubatura wewnętrzna wentylowana	24 168,30	4 833,66	0,55	1200	886,2
0,2 x V0 [m3/h]		Vve,1,mn [m3/s]	bve,1 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,1 Vve,1,mn [W/K]
2 900,20		0,806	0,45	1200	435,03
Kubatura wentylowana Vmf [m3]		Vve,2,mn = V inf [m3/s]	bve,2 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,2 Vve,2,mn [W/K]
4 833,66		1,343	1	1200	1611,2
<b>Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację</b>					<b>Hve [W/K] =</b>
					<b>5590,94</b>

**Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji**

Miesiąc	qint,H temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [oC]	qe średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [oC]	qint,H - qe [K]	tM liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Qtr [kWh/m-c]	Qve [kWh/m-c]
I	18,32	-4,6	22,9	744	111595,4	95350,7
II	18,32	0,3	18,0	672	79249,5	67713,4
III	18,32	1,0	17,3	744	84332,7	72056,6
IV	18,32	8,0	10,3	720	48633,3	41553,9
V	18,32	12,5	5,8	744	28346,9	24220,5
VI	18,32	16,8	1,5	720	7173,9	6129,6
VII	18,32	16,9	1,4	744	6926,2	5918,0
VIII	18,32	17,7	0,6	744	3031,6	2590,3
IX	18,32	14,3	4,0	720	18952,2	16193,3
X	18,32	6,8	11,5	744	56096,4	47930,6
XI	18,32	2,0	16,3	720	76901,0	65706,7
XII	18,32	-1,2	19,5	744	95043,0	81207,9
moc	18,32	-20	38,3		251	214,3

wg PN-EN-12831

465,02 kW

Powierzchnia okien m2 na kierunku			
NW	SE	NE	SW
67,12	116,48	646,35	307,78

Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego										Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła			
Miesiąc	1 NW [kWh/m2]	1 SE [kWh/m2]	1 NE [kWh/m2]	1 SW [kWh/m2]	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	ka współczynnik korekcyjny wartości k ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku	Qsol [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	qint [W/m2] obciążenie ciepłe budynku zyskami wewnętrznymi	Af [m2] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	tM liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Qint [kWh/m-c] miesięczne wewnętrzne zyski ciepła
I	22,53	41,8	22,5	40,0	0,7	0,75	1	0,95	16591,1	7,05	7436,40	744	39005,4
II	28,47	49,8	28,3	46,5					20123,4			672	35230,7
III	52,78	76,4	53,3	71,4					34340,3			744	39005,4
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					48431,1			720	37747,2
V	111,18	123,6	109,2	125,9					65435,8			744	39005,4
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					66103,0			720	37747,2
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					67021,7			744	39005,4
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					56148,6			744	39005,4
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					38597,2			720	37747,2
X	40,31	59,3	40,2	60,0					26982,2			744	39005,4
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					15895,4			720	37747,2
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					14156,6			744	39005,4

wg PN-EN-ISO 13790	Całkowita pojemność cieplna	C =	6234959446	J/K	wewnętrzna pojemność cieplna strefy bud. lub całego bud.
		tho =	15	h	stała czasowa referencyjna równa 15 h
	Stać czasowa budynku:	t =	142,73	h	stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku
	Parametr numeryczny:	aH =	10,515		bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową QH,nd

Miesiąc	QH,ht straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	QH,gn zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	gH	hH,gn	QH,nd ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewczych budynku w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	gH	g H.p.m	g H.k.m	gh1	gh 2	fhLm	tM liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	tSG [h]
I	206946,1	55597	0,269	1,000	151350	0,269	0,286	0,323	0,286	0,323	1,000	744	744
II	146962,9	55354	0,377	1,000	91609	0,377	0,323	0,423	0,323	0,423	1,000	672	672
III	156389,3	73346	0,469	1,000	83044	0,469	0,423	0,713	0,423	0,713	1,000	744	744
IV	90187,1	86178	0,956	0,932	9869	0,956	0,713	1,472	0,713	1,472	0,635	720	457,1404263
V	52567,4	104441	1,987	0,503	34	1,987	1,472	4,897	1,472	4,897	0,214	744	159
VI	13303,6	103850	7,806	0,128	0	7,806	4,897	12,366	4,897	12,366	0,000	720	0
VII	12844,2	106027	8,255	0,121	0	8,255	8,031	5,214	5,214	8,031	0,000	744	0
VIII	5621,8	95154	16,926	0,059	0	16,926	12,591	9,549	9,549	12,591	0,000	744	0
IX	35145,5	76344	2,172	0,460	27	2,172	9,549	1,403	1,403	9,549	0,427	720	307
X	104026,9	65988	0,634	0,997	38237	0,634	1,403	0,505	0,505	1,403	1,000	744	744
XI	142607,7	53643	0,376	1,000	88965	0,376	0,505	0,339	0,339	0,505	1,000	720	720
XII	176250,9	53162	0,302	1,000	123089	0,302	0,339	0,286	0,286	0,339	1,000	744	744

zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek	586223	2110,39	GJ	dhługość sezonu grzewczego	LH [h] =	5291,8
ηg =	0,950					
ηd =	0,930					
ηe =	0,770					
ηs =	1,000					
ηo =	0,680					
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek	861719	3102,18	GJ			

[kWh/rok]

Załącznik nr 6 c.d.

Obliczenie Hve na potrzeby obliczenia Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	7436,40	m <sup>2</sup>	e =	0,02	
kubatura	24 168,30	m <sup>3</sup>	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	1/h
Vmin	14500,98	m <sup>3</sup> /h	Vinf	<b>6767,12</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
Vmax =	<b>14500,98</b>	m <sup>3</sup> /h			

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego

Htr W/K	Hve W/K	frh	
6543,5	5590,9	13	
F T kW	F V kW	F RH kW	FHL kW
250,76	214,26	96,67	<b>561,70</b>

<b>561,70</b>	<b>moc</b>
<b>2110,39</b>	<b>energia</b>

<b>CAŁOŚĆ</b>	<b>561,70 moc [kW]</b>
	<b>2110,39 energia [GJ]</b>

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

Af = 7436,40 m<sup>2</sup>

dla systemu ogrzewania

Eel,pom,H = Σ qel,H,i Af tel,i ·10<sup>-3</sup>

pompa obiegowa ogrz. w budynku o Af ponad 250 m<sup>2</sup>

qel,H,i	tel,i
[W/m <sup>2</sup> ]	[h/rok]
<b>0,336</b>	5292
Eel,pom,H =	13230,13 [kWh/rok]

Moc pompy  
2,50 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Eel,pom,W = Σ qel,W,i Af tel,i ·10<sup>-3</sup>

pompa cyrkulacyjna c.w.u. w bud. ponad 250 m<sup>2</sup>

qel,W,i	tel,i
[W/m <sup>2</sup> ]	[h/rok]
0,121	5840
Eel,pom,W =	5233,14 [kWh/rok]

0,90 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

<b>18463,27 [kWh/rok]</b>
<b>66,47 [GJ]</b>

Zestawienie zbiorcze			
Af=	7436,40	m <sup>2</sup>	powierzchnia użytkowa ogrzewana
na m <sup>2</sup>			
<b>OGRZEWANIE</b>			
QHnd=	586222,80	78,8	zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
ηtot=	0,68		sprawność systemu grzewczego
ηg=	0,95		
ηd=	0,93		
ηe=	0,77		
ηs=	1,00		
QK,I=	861718,52	115,9	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
QP,I=	1120234,07	150,6	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>			
QWnd=	98855,27	13,3	
ηtot=	0,546		
ηg=	0,91		
ηd=	0,60		
ηe=	1,00		
ηs=	1,00		
QKW=	181053,62	24,3	
QP,W=	235369,70	31,7	
<b>OŚWIETLENIE</b>			
QK,E=	157788,00	21,2	
QP,E=	473364,00	63,7	
<b>ENERGIA POMOCNICZA</b>			
QK,pom.=	18463,27	2,5	
QP,pom.=	55389,82	7,4	

1219023,4  
1884357,6

163,9  
253,4

**Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji**

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie**

Przegroda	$A_i$ [m <sup>2</sup> ] 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 <sup>2</sup> 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 $b_{tr} = 1$	$A U b_{t,i}$ [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.	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 $b_{tr} = 1$	$Y_e l_i b_{t,i}$ [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
<b>Całkowity współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne</b>				<b><math>H_{tr}</math> [W/K] = 1833,75</b>

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację**

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

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{out}$ temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [°C]	$q_{in}$ średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [°C]	$q_{out} - q_{in}$ [K]	$t_{sk}$ liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	$Q_{b,0}$ [kWh/m-c]	$Q_{b,e}$ [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
moc	19,11	-20	39,1	72	58,3	

wg PN-EN-12831

130 kW

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

Obliczenia zysków ciepła od promieniowania słonecznego

Miesiąc	INW [kWh/m <sup>2</sup> ]	ISE [kWh/m <sup>2</sup> ]	INE [kWh/m <sup>2</sup> ]	ISW [kWh/m <sup>2</sup> ]	C udział pola powierzchni płaskich szkłowej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna;	g współczynnik przepuszczalności energii całkowitego promieniowania słonecznego okien oraz przegrod szklanych i przezroczystych	k <sub>a</sub> współczynnik korekcyjny wartości li ze względu na nachylenie płaskichyżni połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacielenia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku	Q <sub>sol</sub> [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła			
										Q <sub>int</sub> [W/m <sup>2</sup> ] obciążenie ciepłe budynku zyskami wewnętrznymi	A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	t <sub>sk</sub> liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Q <sub>int</sub> [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 <sub>in</sub> =	15	h
t =	291,27	h
q <sub>uj</sub> =	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<sub>U,ud</sub>

Miesiąc	Q <sub>U,ud</sub> straty ciepła przez przenikanie	Q <sub>U,ud</sub> zyski ciepła wewnętrzne i	g <sub>1</sub>	h <sub>1,im</sub>	Q <sub>U,ud</sub> ilość ciepła niezbędna na	gH	g <sub>1,im</sub>	g <sub>1,im</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	f <sub>1,im</sub>	t <sub>sk</sub> liczba godzin w	t <sub>sk</sub> [h]	
I	58634,2	11957	0,204	1,000	46677	0,204	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	1,000	672	672	
III	44785,5	17813	0,398	1,000	26972	0,398	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	0,756	720	544,4	
V	16346,4	27589	1,688	0,592	14	1,688	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	0,000	720	0	
VII	5465,3	27916	5,108	0,196	0	5,108	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	0,000	744	0	
IX	11511,3	18801	1,633	0,612	5	1,633	4,370	1,067	4,370	1,067	0,393	720	283	
X	30442,3	15256	0,501	1,000	15186	0,501	1,067	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	1,000	720	720	
XII	50226,1	10970	0,218	1,000	39256	0,218	0,248	0,211	0,211	0,248	1,000	744	744	
zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek					191781	690,41	GJ						1,049	
ng =					0,950						długość sezonu grzewczego		L <sub>1(h)</sub> =	5183,7
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 <sup>2</sup>	e =	0,02	
kubatura	5 588,19	m <sup>3</sup>	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	l/h
Vmin	3352,91	m <sup>3</sup> /h	Vinf	<b>1564,69</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
Vmax =	<b>3352,91</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>			

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	<b>130,00</b>	

<b>130,00</b>	<b>moc</b>
<b>690,41</b>	<b>energia</b>

<b>CAŁOŚĆ</b>	<b>130,00 moc [kW]</b>
	<b>690,41 energia [GJ]</b>

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

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

dla systemu ogrzewania

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

Tabela 19

$q_{el,H,i}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$t_{el,i}$ [h/rok]
<b>0,487</b>	5184
$E_{el,pom,H} =$	
4403,97	[kWh/rok]

Moc pompy  
0,850 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

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

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

0,210 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

<b>5632,88 [kWh/rok]</b>
<b>20,28 [GJ]</b>

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

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie**

Przegroda	A [m <sup>2</sup> ] 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 <sub>i</sub> [W/m <sup>2</sup> K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub strona zewnętrzną	b <sub>tr,i</sub> współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym b <sub>tr</sub> = 1	A U b <sub>tr,i</sub> [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 <sup>2</sup> ] 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 <sub>i</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>equiv</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	b <sub>tr,i</sub>	A <sub>i</sub> U <sub>equiv</sub> b <sub>tr,i</sub> [W/K]
1,00	0,250	0,6	61,75	
		Σ <sub>i</sub> (b <sub>tr,i</sub> A <sub>i</sub> U <sub>i</sub> ) =	61,75	

A/(0,5\*P)

norma PN-EN 12831

**Tablica 5 – Wartości U<sub>equiv,df</sub> 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 <sub>equiv,df</sub> (dla z = 1,5 metra) W/m <sup>2</sup> K				
	bez izolacji	U <sub>floor</sub> = 2,0 W/m <sup>2</sup> K	U <sub>floor</sub> = 1,0 W/m <sup>2</sup> K	U <sub>floor</sub> = 0,5 W/m <sup>2</sup> K	U <sub>floor</sub> = 0,25 W/m <sup>2</sup> 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 <sub>e</sub> [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 <sub>e</sub> [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	b <sub>tr,i</sub> współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym b <sub>tr</sub> = 1	Y <sub>e</sub> l <sub>e</sub> b <sub>tr,i</sub> [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
<b>Kalkulacyjny współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne</b>			<b>H<sub>tr</sub> [W/K] =</b>	<b>595,70</b>	

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację**

--

Wentylacja naturalna, grawitacyjna

$V_0$ [m <sup>3</sup> /h] strumień powietrza wentylacji naturalnej kanalowej	$V_{ve,1,im}$ [m <sup>3</sup> /s]	$b_{v,1}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_{v,c_1}$ [J/(m <sup>3</sup> K)] pojemność ciepła powietrza, 1200	$r_{v,c_1} b_{v,1} V_{ve,1,im}$ [W/K]
1 495,79	0,415	1	1200	498,60
Kubatura wentylowana $V_{inf}$ [m <sup>3</sup> ] strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności, spowodowany działaniem wiatru i wyporu termicznego	$V_{ve,2,im} = V_{inf}$ [m <sup>3</sup> /s]	$b_{v,2}$ współczynnik korekcyjny dla strumienia k	$r_{v,c_2}$ [J/(m <sup>3</sup> K)] pojemność ciepła powietrza, 1200	$r_{v,c_2} b_{v,2} V_{ve,2,im}$ [W/K]
V kubatura wewnętrzna wentylowana = 2 492,98	498,60	0,138	1	166,2
Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację $H_{ve}$ [W/K] =				<b>664,80</b>

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

Miesiąc	$q_{in,H}$ 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]	$q_{in,H} - q_e$ [K]	$t_{H}$ 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
moc	18,67	-20	38,7		23	25,7

wg PN-EN-12831

48,74 kW

Powierzchnia okien m <sup>2</sup> 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	$k_w$ 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			
	INW [kWh/m <sup>2</sup> ]	ISE [kWh/m <sup>2</sup> ]	INE [kWh/m <sup>2</sup> ]	ISW [kWh/m <sup>2</sup> ]						$q_{int}$ [W/m <sup>2</sup> ] obciążenie ciepłe budynku zyskami wewnętrznymi	$A_T$ [m <sup>2</sup> ] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	$t_{H}$ 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.

Stać czasowa budynku:

$t_{in}$  = 15

h

stała czasowa referencyjna równa 15 h

t = 656,62

h

stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku

Parametr numeryczny:

$a_{q1}$  = 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 ogrzewczych budynku w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	$g_{H1}$	$g_{H,p,m}$	$g_{H,k,m}$	$g_{H1}$	$g_{H,im}$		$f_{H,lm}$	$t_{H1}$ liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	$t_{SC}$ [h]
										$g_{H,1}$	$g_{H,2}$			
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					<b>71044</b>	<b>255,76</b>	<b>GJ</b>						długość sezonu grzewczego $L_{H1}$ [h] = 5176,0	
sprawność całkowita systemu grzewczego					<b>0,950</b>									
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek					<b>0,950</b>									
					<b>0,930</b>									
					<b>1,000</b>									
					<b>0,839</b>									
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek					<b>84644</b>	<b>304,72</b>	<b>GJ</b>							
					[kWh/rok]									

Załącznik nr 6 c.d.

Obliczenie Hve na potrzeby obliczenia Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

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

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego

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

<b>48,74</b>	moc
<b>255,76</b>	energia

<b>CAŁOŚĆ</b>	<b>48,74</b> moc [kW]
	<b>255,76</b> energia [GJ]

Zestawienie zbiorcze		
At=	769,70	m2 powierzchnia użytkowa ogrzewana
<b>OGREWANIE</b>		
Q <sub>H,im</sub> =	<b>71043,70</b>	92,3 na m <sup>2</sup> zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η <sub>ot</sub> =	0,83933	sprawność systemu grzewczego
η <sub>g</sub> =	0,95	
η <sub>d</sub> =	0,95	
η <sub>e</sub> =	0,93	
η <sub>s</sub> =	1,00	
Q <sub>k,im</sub> =	<b>84643,85</b>	110,0 zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
Q <sub>p,im</sub> =	<b>110037,01</b>	143,0 zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>		
Q <sub>wad</sub> =	<b>36516,87</b>	47,4
η <sub>ot</sub> =	0,83	
η <sub>g</sub> =	0,98	
η <sub>d</sub> =	1,00	
η <sub>e</sub> =	1,00	
η <sub>s</sub> =	0,85	
Q <sub>kw</sub> =	<b>43837,78</b>	57,0
Q <sub>pw</sub> =	<b>56989,11</b>	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 <sup>2</sup> ]	$t_{el,j}$ [h/rok]
0,793	5176
$E_{el,pom,H} = 3157,36$ [kWh/rok]	

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

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

2.5 Dokumentacja obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją[1].

Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie

Przegroda	Ai [m2] pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowaną temperaturę; obliczanej wg wymiarów zewn. przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	Uj [W/m2K] współczynniki przenikania ciepła dla danej przegrody ogrzewanej i nieogrzewanej lub strona zewnętrzna	btr,i współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur tej przegrody (Tabela 8), dla przegród pomiędzy przestrzeniami ogrzewanej i środowiskiem zewnętrznym btr = 1	A U btr,i [W/K]
okna - NW	67,12	1,500	1	100,68
okna - SE	116,48	1,500	1	174,71
okna - NE	253,24	1,500	1	379,86
okna - SW	307,78	1,500	1	461,66
okna - do wymiany	393,11	0,900	1	353,80
drzwi zewn. - PCV	4,64	1,700	1	7,89
drzwi zewn. - stalowe	5,76	1,300	1	7,48
drzwi zewn. - klepkowe	4,76	1,300	1	6,19
ściany zewnętrzne - szkoła	1444,56	0,266	1	384,84
ściany zewnętrzne szkoła - podziemne	586,45	0,261	0,8	122,63
ściany zewnętrzne sali gimnastycznej	734,59	0,349	1	256,18
strop nad bud. szkoły	2579,06	0,116	1	299,11
strop nad salą gimnastyczną	768,64	0,206	1	158,36
	10 613,88		Suma:	2713,40

podloga na gruncie szkoła		A/(0,5*P)		A i P liczymy po wymiarach zewnętrznych
A [m2]	P [m]	B' [m]		
2579,06	294,4	18		
B=A/(0,5*P)=		17,52		
w=	0,367		grubość ściany fundamentowej	
λ=	2		przewodność cieplna w zależności od rodzaju gruntu	
Rsi=	0,17		opór przejmowania wewnętrzny	
Rf=	0,00		opór cieplny warstw izolacji podłogi na gruncie	
Rse=	0,04		opór przejmowania zewnętrzny	
dt=w+λ(Rsi+Rf+Rse)	0,787			
π=	3,14			
(2λ)/mB+dt	0,072			
(nB'/dt)+1	70,91			
ln(nB'/dt)+1	4,26			
<b>JEŻELI dt&gt;B' to</b>	Uo=(2λ/nB'+dt)*(ln((nB'/dt)+1))	0,31	W/m2K	
<b>JEŻELI dt&lt;B' to</b>	Uo=N/((0,457*B')+dt)	0,23	W/m2K	
Uj [W/m2K]	Uequiv [W/m2K]	btr,i	Ai Uequiv btr,i [W/K]	norma PN-EN 12831
0,81	0,227	0,6	351,93	
Σi (btr,i Ai Ui) =			351,93	

podloga na gruncie sala gimn.		A/(0,5*P)		A i P liczymy po wymiarach zewnętrznych
A [m2]	P [m]	B' [m]		
768,64	105,7	15		
B=A/(0,5*P)=		14,54		
w=	0,367		grubość ściany fundamentowej	
λ=	2		przewodność cieplna w zależności od rodzaju gruntu	
Rsi=	0,17		opór przejmowania wewnętrzny	
Rf=	0,00		opór cieplny warstw izolacji podłogi na gruncie	
Rse=	0,04		opór przejmowania zewnętrzny	
dt=w+λ(Rsi+Rf+Rse)	0,787			
π=	3,14			
(2λ)/mB+dt	0,086			
(nB'/dt)+1	59,03			
ln(nB'/dt)+1	4,08			
<b>JEŻELI dt&gt;B' to</b>	Uo=(2λ/nB'+dt)*(ln((nB'/dt)+1))	0,35	W/m2K	
<b>JEŻELI dt&lt;B' to</b>	Uo=N/((0,457*B')+dt)	0,27	W/m2K	
Uj [W/m2K]	Uequiv [W/m2K]	btr,i	Ai Uequiv btr,i [W/K]	norma PN-EN 12831
0,23	0,269	0,6	124,08	
Σi (btr,i Ai Ui) =			124,08	

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez przenikanie - mostki cieplne**

Mostek cieplny	Ye [W/mK] liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008.	le [m] długość i-tego liniowego mostka cieplnego	bt <sub>i</sub> współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (Tabela8); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym bt <sub>r</sub> = 1	Ye le bt <sub>i</sub> [W/K]
dach	0,7	400,1	1	280,07
strop	0,7	1200,3	1	840,21
naroża wypukłe	-0,15	108,5	1	-16,28
naroża wklęsłe	0,1	50,1	1	5,01
nadproże, podokiennik, ościeże	0,15	1763,3	1	264,50
Suma:				1373,51
<b>Całkowity współczynnik strat mocy cieplnej przez wszystkie przegrody zewnętrzne</b>			<b>Htr [W/K] =</b>	<b>4562,91</b>

**Obliczenia współczynnika strat ciepła przez wentylację**

Wentylacja naturalna, grawitacyjna						
V0 [m3/h]		Vve,1,mn [m3/s]	bve,1 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,1 Vve,1,mn [W/K]	
14 500,98		4,028	0,55	1200	2658,51	
Kubatura wentylowana Vinf [m3]		Vve,2,mn = V inf [m3/s]	bve,2 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,2 Vve,2,mn [W/K]	
V kubatura wewnętrzna wentylowana = 24 168,30		4 833,66	1,343	0,55	1200	886,2
0,2 x V0 [m3/h]		Vve,1,mn [m3/s]	bve,1 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,1 Vve,1,mn [W/K]	
2 900,20		0,806	0,45	1200	435,03	
Kubatura wentylowana Vinf [m3]		Vve,2,mn = V inf [m3/s]	bve,2 współczynnik korekcyjny dla strumienia k	ra ca [J/(m3K)] pojemność cieplna powietrza, 1200	ra ca bve,2 Vve,2,mn [W/K]	
4 833,66		1,343	1	1200	1611,2	
<b>Całkowity współczynnik strat ciepła przez wentylację</b>					<b>Hve [W/K] =</b>	<b>5590,94</b>

**Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji**

Miesiąc	qint,H temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych [oC]	qe średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej [oC]	qint,H - qe [K]	tM liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Qtr [kWh/m-c]	Qve [kWh/m-c]
I	18,32	-4,6	22,9	744	77818,2	95350,7
II	18,32	0,3	18,0	672	55262,6	67713,4
III	18,32	1,0	17,3	744	58807,3	72056,6
IV	18,32	8,0	10,3	720	33913,2	41553,9
V	18,32	12,5	5,8	744	19767,0	24220,5
VI	18,32	16,8	1,5	720	5002,6	6129,6
VII	18,32	16,9	1,4	744	4829,8	5918,0
VIII	18,32	17,7	0,6	744	2114,0	2590,3
IX	18,32	14,3	4,0	720	13215,8	16193,3
X	18,32	6,8	11,5	744	39117,4	47930,6
XI	18,32	2,0	16,3	720	53625,0	65706,7
XII	18,32	-1,2	19,5	744	66275,8	81207,9
moc	18,32	-20	38,3		175	214,3

wg PN-EN-12831

389,12 kW

Powierzchnia okien m2 na kierunku			
NW	SE	NE	SW
67,12	116,48	646,35	307,78

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	ka współczynnik korekcyjny wartości k ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu	Z współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego wystrojenie oraz przesłony na elewacji budynku	Qsol [kWh/m-c] miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła			
	1 NW [kWh/m2]	1 SE [kWh/m2]	1 NE [kWh/m2]	1 SW [kWh/m2]						qint [W/m2] obciążenie cieplne budynku zyskami wewnętrznymi	Af [m2] jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku	tM liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	Qint [kWh/m-c] miesięczne wewnętrzne zyski ciepła
I	22,53	41,8	22,5	40,0	0,7	0,75	1	0,95	16591,1	7,05	7436,40	744	39005,4
II	28,47	49,8	28,3	46,5					20123,4			672	35230,7
III	52,78	76,4	53,3	71,4					34340,3			744	39005,4
IV	77,26	99,6	78,4	96,3					48431,1			720	37747,2
V	111,18	123,6	109,2	125,9					65435,8			744	39005,4
VI	111,35	126,5	111,5	124,3					66103,0			720	37747,2
VII	112,35	126,2	114,8	123,2					67021,7			744	39005,4
VIII	90,06	114,8	91,5	110,5					56148,6			744	39005,4
IX	61,12	80,2	62,0	77,5					38597,2			720	37747,2
X	40,31	59,3	40,2	60,0					26982,2			744	39005,4
XI	21,85	36,3	21,9	39,1					15895,4			720	37747,2
XII	19,36	33,1	19,4	34,8					14156,6			744	39005,4

wg PN-EN-ISO 13790	Całkowita pojemność cieplna	C =	6234959446	J/K	wewnętrzna pojemność cieplna strefy bud. lub całego bud.
		tho =	15	h	stała czasowa referencyjna równa 15 h
		t =	170,57	h	stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku
		Parametr numeryczny:	aH =	12,371	bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową QH,nd

Miesiąc	QH,ht straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	QH,gn zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym [kWh/m-c]	gH	hH,gn	QH,nd ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewczych budynku w okresie miesięcznym lub rocznym [kWh/m-c]	gH	g H.p.m	g H.k.m	gh1	gh 2	fH,m	tM liczba godzin w miesiącu [h/m-c]	tSG [h]
I	173168,9	55597	0,321	1,000	117572	0,321	0,341	0,386	0,341	0,386	1,000	744	744
II	122976,0	55354	0,450	1,000	67622	0,450	0,386	0,505	0,386	0,505	1,000	672	672
III	130863,9	73346	0,560	1,000	57518	0,560	0,505	0,851	0,505	0,851	1,000	744	744
IV	75467,0	86178	1,142	0,850	2216	1,142	0,851	1,758	0,851	1,758	0,395	720	284,3288123
V	43987,5	104441	2,374	0,421	18	2,374	1,758	5,852	1,758	5,852	0,214	744	159
VI	11132,2	103850	9,329	0,107	0	9,329	5,852	14,778	5,852	14,778	0,000	720	0
VII	10747,8	106027	9,865	0,101	0	9,865	9,597	6,231	6,231	9,597	0,000	744	0
VIII	4704,3	95154	20,227	0,049	0	20,227	15,046	11,412	11,412	15,046	0,000	744	0
IX	29409,1	76344	2,596	0,385	17	2,596	11,412	1,677	1,677	11,412	0,414	720	298
X	87048,0	65988	0,758	0,992	21588	0,758	1,677	0,604	0,604	1,677	1,000	744	744
XI	119331,7	53643	0,450	1,000	65689	0,450	0,604	0,405	0,405	0,604	1,000	720	720
XII	147483,7	53162	0,360	1,000	94322	0,360	0,405	0,341	0,341	0,405	1,000	744	744

zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek	426561	1535,61	GJ	gh lim =	1,081	ZAŁĄCZNIK nr 6 c.d.
ηg =	0,950			długość sezonu grzewczego	LH [h] =	5109,7
ηd =	0,930					
ηe =	0,770					
ηs =	1,000					
ηo =	0,680					
zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło użytkowe) przez budynek	627024	2257,28	GJ			

[kWh/rok]



Obliczenie Hve na potrzeby obliczenia Projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN-12831:2009

Strumień powietrza			Infiltracja		
pow. użytkowa	7436,40	m <sup>2</sup>	e =	0,02	
kubatura	24 168,30	m <sup>3</sup>	e =	1	
krotność	0,6	wym/h	n50=	7	1/h
Vmin	14500,98	m <sup>3</sup> /h	Vinf	<b>6767,12</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
Vmax =	<b>14500,98</b>	m <sup>3</sup> /h			

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego

Htr W/K	Hve W/K	frh	
4562,9	5590,9	13	
F T kW	F V kW	F RH kW	FHL kW
174,86	214,26	96,67	<b>485,80</b>

<b>485,80</b>	<b>moc</b>
<b>1535,61</b>	<b>energia</b>

<b>CAŁOŚĆ</b>	<b>485,80 moc [kW]</b>
	<b>1535,61 energia [GJ]</b>

Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

$$Af = 7436,40 \text{ m}^2$$

dla systemu ogrzewania

$$Eel,pom,H = \sum q_{el,H,i} \cdot Af \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3}$$

pompa obiegowa ogrz. w budynku o Af ponad 250 m<sup>2</sup>

$$Eel,pom,H =$$

q <sub>el,H,i</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	t <sub>el,i</sub> [h/rok]
<b>0,300</b>	5110
11399,26	[kWh/rok]

Moc pompy  
2,23 kW

dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$Eel,pom,W = \sum q_{el,W,i} \cdot Af \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3}$$

pompa cyrkulacyjna c.w.u. w bud. ponad 250 m<sup>2</sup>

$$Eel,pom,W =$$

q <sub>el,W,i</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	t <sub>el,i</sub> [h/rok]
0,040	5840
1737,14	[kWh/rok]

0,30 kW

Roczne zapotrz. na energię pomocniczą

<b>13136,41 [kWh/rok]</b>
<b>47,29 [GJ]</b>

Zestawienie zbiorcze			
Af=	7436,40	m <sup>2</sup>	powierzchnia użytkowa ogrzewana
na m <sup>2</sup>			
<b>OGRZEWANIE</b>			
QHnd=	426561,30	57,4	zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji
η <sub>tot</sub> =	0,68		sprawność systemu grzewczego
η <sub>gr</sub> =	0,95		
η <sub>d</sub> =	0,93		
η <sub>e</sub> =	0,77		
η <sub>s</sub> =	1,00		
QK <sub>f</sub> =	627024,01	84,3	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji
QP <sub>f</sub> =	815131,22	109,6	zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>			
QW <sub>nd</sub> =	98855,27	13,3	
η <sub>tot</sub> =	0,546		
η <sub>gr</sub> =	0,91		
η <sub>d</sub> =	0,60		
η <sub>e</sub> =	1,00		
η <sub>s</sub> =	1,00		
QKW=	181053,62	24,3	
QP <sub>W</sub> =	235369,70	31,7	
<b>OŚWIETLENIE</b>			
QK <sub>E</sub> =	157788,00	21,2	
QP <sub>E</sub> =	473364,00	63,7	
<b>ENERGIA POMOCNICZA</b>			
QK <sub>pom</sub> =	13136,41	1,8	
QP <sub>pom</sub> =	39409,22	5,3	

979002,0      131,6  
1563274,1      210,2

**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

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

Przegroda	Istniejące	Wymagane
ściany zewnętrzne Szkoły	0,27	0,15
drzwi zewn. - PCV	1,70	1,3
ściany zewnętrzne szkoła - podziemne	0,26	0,2
ściany zewnętrzne sali gimnastycznej	0,35	0,2
strop nad salą gimnastyczną	0,21	0,15
podłoga na gruncie szkoła	0,81	0,3
Okna pvc	1,50	0,90

## Zestawienie przedsięwzięć - wartości SPBT

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11	[lata]
Wymiana okien	86,5
Wymiana drzwi zewnętrznych	212,1
Ocieplenie ścian zewn. Szkoły	81,5
Ocieplenie ścian w gruncie	181,2
Ocieplenie ścian zewn. Sali Gimnastycznej	50,3
Strop nad salą gimnastyczną	137,1

Podłoga na gruncie

Brak możliwości technicznych z uwagi na istniejące wysokości pomieszczeń i ryzyko uszkodzenia fundamentów w przypadku usuwania wartsw istniejących

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	
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Brak technicznych możliwości z uwagi na niską wysokość pomieszczeń piwnicy
Okna pvc	129,2

### SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien		Przedsięwzięcie			
		Wymiana okien			
<b>Dane:</b>					
powierzchnia okien istniejących	$A_{ok} =$	744,61	$\text{m}^2$		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	8 700,6	$\text{m}^3/\text{h}$		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	8 700,6	$\text{m}^3/\text{h}$		
powierzchnia okien do wymiany:	$A_{ok1} =$	744,61	$\text{m}^2$		
powierzchnia okien do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	$\text{m}^2$		
	$c_w =$	1,0			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>					
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła U:					
wariant 1: okna $U = 0,90$					
wariant 2: okna $U = 0,80$					
$S_d =$	3 060,7	dzień K/a	$O_m =$ 9 651,96 zł/(MW/mc)		
$t_z =$	-20	$^\circ\text{C}$	$O_z =$ 51,32 zł/GJ		
$t_w =$	18,32	$^\circ\text{C}$	$A =$ 0,00 zł/m-c		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant wybrany	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania okien	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	1,50	0,90	<b>0,80</b>
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji $c_r$	-	1,0	1,0	<b>1,0</b>
	$C_m$	-	1,0	1,0	<b>1,0</b>
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	295,4	177,2	<b>157,5</b>
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	782,9	782,9	782,9
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	1 078,3	960,2	<b>940,5</b>
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,04280	0,02568	0,02283
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,1134	0,1134	0,1134
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,1562	0,1390	<b>0,1362</b>
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		8 055,0	9 390,0
10.	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł/ $\text{m}^2$		811,47	<b>911,4679</b>
11.	Koszt wymiany okien $N_o$	zł		723 213	<b>812 337</b>
12.	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	<b>0</b>
13.	$SPBT = (N_o + N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		89,8	<b>86,5</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 $\text{m}^2$ okien wg kosztorysu uproszczonego					
<b>Przyjęty wariant: 2</b>	<b>Koszt</b>	<b>812 337 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>86,5</b>	<b>lata</b>

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi			Przedsięwzięcie		
			Wymiana drzwi		
<b>Dane:</b>					
powierzchnia okien istniejących	$A_{ok} =$	4,64	$m^2$		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	31,5	$m^3/h$		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	31,5	$m^3/h$		
powierzchnia drzwi do wymiany:	$A_{ok1} =$	4,64	$m^2$		
powierzchnia drzwi do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	$m^2$		
	$c_w =$	1,0			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>					
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła U:					
wariant 1: drzwi U = 1,30					
wariant 2: drzwi U = 1,20					
$S_d =$	3 060,7	dzień K/a	$O_m =$	9 651,96	zł/(MW/mc)
$t_z =$	-20	$^{\circ}C$	$O_z =$	51,32	zł/GJ
$t_w =$	18,32	$^{\circ}C$	A =	0,00	zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant wybrany	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania drzwi	$W/m^2K$	1,70	1,30	<b>1,20</b>
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji	$c_r$	-	1,0	<b>1,0</b>
		$C_m$	-	1,0	<b>1,0</b>
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	2,1	256,0	<b>236,3</b>
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	782,9	782,9	782,9
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	785,0	1 038,9	<b>1 019,2</b>
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,04851	0,03710	0,03424
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,1134	0,1134	0,1134
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,1619	0,1505	<b>0,1476</b>
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		2 682,0	4 028,0
10.	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł/ $m^2$		858,59	<b>958,5892</b>
11.	Koszt wymiany okien $N_o$	zł		765 209	<b>854 333</b>
12.	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	<b>0</b>
13.	$SPBT = (N_o + N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		285,3	<b>212,1</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 $m^2$ drzwi wg kosztorysu uproszczonego					
<b>Przyjęty wariant: 2</b>		<b>Koszt</b>	<b>854 333 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>212,1</b> lata

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda:	
		ściany zewn. Szkoły	
<b>Dane:</b>			
powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	1444,56	$m^2$
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	$A_{koszt} =$	1444,56	$m^2$

<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
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 $U_{max} = 0,15$ (W/m <sup>2</sup> 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 =		3 060,7	dzień K/a	O <sub>m</sub> =	9651,96	zł/(MW/mc)
t <sub>z</sub> =		-20,0	°C	O <sub>z</sub> =	51,32	zł/GJ
t <sub>w</sub> =		18,3	°C	A =	0,00	zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m		0,11	0,13	<b>0,15</b>
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m <sup>2</sup> K/W		2,89	3,42	<b>3,95</b>
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	3,75	6,65	7,17	<b>7,70</b>
4.	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 · 10 <sup>-5</sup> Sd·A/R	GJ/a	101,8	57,5	53,2	<b>49,6</b>
5.	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0148	0,0083	0,0077	<b>0,0072</b>
6.	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> - Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> + 12(q <sub>0U</sub> - q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		3 017	3 308	<b>3 554</b>
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		184,50	192,50	<b>200,50</b>
8.	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		266 521	278 078	<b>289 634</b>
9.	SPBT = N <sub>u</sub> /DO <sub>ru</sub>	lata		88,34	84,06	<b>81,50</b>
10.	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,130</b>	0,15	0,14	<b>0,13</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>u</sub>:</b>						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg stawek lokalnych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A <sub>koszt</sub> ). Wybrany wariant 3						
<b>Wybrany wariant:3</b>		<b>Koszt</b>	<b>289 634 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>81,5</b>	<b>lat</b>

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda:		
				ściany w gruncie		
<b>Dane:</b>						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A =	586,45 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	586,45 m <sup>2</sup>	
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
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 $U_{max} = 0,15$ (W/m <sup>2</sup> 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 =		3 060,7	dzień K/a	O <sub>m</sub> =	9651,96	zł/(MW/mc)
t <sub>z</sub> =		-20,0	°C	O <sub>z</sub> =	51,32	zł/GJ
t <sub>w</sub> =		18,3	°C	A =	0,00	zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3

1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m		0,08	0,10	<b>0,12</b>
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m <sup>2</sup> K/W		2,11	2,63	<b>3,16</b>
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	3,83	5,93	6,46	<b>6,98</b>
4.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A/R$	GJ/a	40,5	26,1	24,0	<b>22,2</b>
5.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0059	0,0038	0,0035	<b>0,0032</b>
6.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		980	1 124	<b>1 246</b>
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		369,00	377,00	<b>385,00</b>
8.	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		216 401	221 092	<b>225 784</b>
9.	$SPBT = N_u/DO_{ru}$	lata		220,82	196,70	<b>181,21</b>
10.	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,143</b>	0,17	0,15	<b>0,14</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg stawek lokalnych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody ( $A_{koszt}$ ). Wybrany wariant 3						
<b>Wybrany wariant:3</b>		<b>Koszt</b>	<b>225 784 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>181,2</b>	<b>lat</b>

### SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>			<b>Przegroda:</b> <b>ściany zewn. Sali Gimnastycznej</b>			
<b>Dane:</b>						
powierzchnia przegrody do obliczania strat			A =	734,59 m <sup>2</sup>		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			$A_{koszt}$ =	734,59 m <sup>2</sup>		
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
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 $U_{max} = 0,15$ (W/m <sup>2</sup> 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 =		3 060,7	dzień K/a	O <sub>m</sub> =		
t <sub>z</sub> =		-20,0	°C	9651,96 zł/(MW/mc)		
t <sub>w</sub> =		18,3	°C	O <sub>z</sub> =		
				51,32 zł/GJ		
				A =		
				0,00 zł/m-c		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m		0,15	0,17	<b>0,19</b>
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m <sup>2</sup> K/W		3,95	4,47	<b>5,00</b>
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	2,87	6,81	7,34	<b>7,87</b>
4.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A/R$	GJ/a	67,7	28,5	26,5	<b>24,7</b>
5.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0098	0,0041	0,0038	<b>0,0036</b>
6.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 671	2 808	<b>2 929</b>
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		184,50	192,50	<b>200,50</b>
8.	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		135 532	141 409	<b>147 285</b>
9.	$SPBT = N_u/DO_{ru}$	lata		50,74	50,36	<b>50,29</b>
10.	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,127</b>	0,15	0,14	<b>0,13</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg stawek lokalnych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody ( $A_{koszt}$ ). Wybrany wariant 3						
<b>Wybrany wariant:3</b>		<b>Koszt</b>	<b>147 285 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>50,3</b>	<b>lat</b>

**SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11**

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda:		
				strop Sali Gimnastycznej		
<b>Dane:</b>						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A =	768,64 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	768,64 m <sup>2</sup>	
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie wełną mineralną						
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 $U_{max} = 0,20$ (W/m <sup>2</sup> 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 =		3 060,7	dzień K/a	O <sub>m</sub> =	9651,96	zł/(MW/mc)
t <sub>z</sub> =		-20,0	°C	O <sub>z</sub> =	51,32	zł/GJ
t <sub>w</sub> =		18,3	°C	A =	0,00	zł/m-c
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m		0,08	0,10	<b>0,12</b>
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m <sup>2</sup> K/W		2,11	2,63	<b>3,16</b>
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	4,85	6,96	7,49	<b>8,01</b>
4.	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 · 10 <sup>-5</sup> Sd A/R	GJ/a	41,9	29,2	27,2	<b>25,4</b>
5.	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0061	0,0042	0,0039	<b>0,0037</b>
6.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		865	1 001	<b>1 124</b>
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		184,50	192,50	<b>200,50</b>
8.	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		141 814	147 963	<b>154 112</b>
9.	SPBT = N <sub>u</sub> /DO <sub>ru</sub>	lata		163,95	147,82	<b>137,11</b>
10.	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,125	0,14	0,13	<b>0,12</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>u</sub>:</b>						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg stawek lokalnych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A <sub>koszt</sub> ). Wybrany wariant 3						
<b>Wybrany wariant:3</b>		<b>Koszt</b>	<b>154 112 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>137,1</b>	<b>lat</b>

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien		Przedsięwzięcie			
		Wymiana okien			
<b>Dane:</b>					
powierzchnia okien istniejących	$A_{ok} =$	891,24	m <sup>2</sup>		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	10 977,8	m <sup>3</sup> /h		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	10 977,8	m <sup>3</sup> /h		
powierzchnia okien do wymiany:	$A_{ok1} =$	891,24	m <sup>2</sup>		
powierzchnia okien do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	m <sup>2</sup>		
	$c_w =$	1,0			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>					
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	<sup>0</sup> C	$O_z =$		
$t_w =$	20	<sup>0</sup> 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 <sup>2</sup> K	1,40	0,90	<b>0,80</b>
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji	$c_r$	-	1,0	<b>1,0</b>
		$C_m$	-	1,0	<b>1,0</b>
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	424,3	272,7	<b>242,4</b>
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	<b>1 270,2</b>
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	1 694,5	1 543,0	<b>1 512,7</b>
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,04991	0,03208	<b>0,02852</b>
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,1493	0,1493	<b>0,1493</b>
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,1992	0,1814	<b>0,1778</b>
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	<b>11 786,0</b>
10.	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł/m <sup>2</sup>		780,72	<b>880,72</b>
11.	Koszt wymiany okien $N_o$	zł		695 809	<b>784 933</b>
12.	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	<b>0</b>
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / DO_{ru}$	lata		70,9	<b>66,6</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m <sup>2</sup> okien wg kosztorysu inwestorskiego.					
<b>Przyjęty wariant: 2</b>		<b>Koszt</b>	<b>784 933 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>66,6</b> lata



Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi		Przedsięwzięcie			
		Wymiana drzwi aluminiowych			
<b>Dane:</b>					
powierzchnia drzwi istniejących	$A_{dz} =$	22,24	m <sup>2</sup>		
strumień powietrza wentylacyjnego (ciepło):	$V_{nom} =$	200,0	m <sup>3</sup> /h		
strumień powietrza wentylacyjnego (moc):	$V_{went} =$	200,0	m <sup>3</sup> /h		
powierzchnia drzwi do wymiany:	$A_{dzl} =$	22,24	m <sup>2</sup>		
powierzchnia drzwi do zamurowania:	$A_{zam1} =$	0,00	m <sup>2</sup>		
	$c_w =$	1,0			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>					
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			
$t_z =$	-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 <sup>2</sup> K	1,40	1,30	<b>1,10</b>
2.	Współ. korekcyjne dla wentylacji	$c_r$	-	1,0	<b>1,0</b>
		$C_m$	-	1,0	<b>1,0</b>
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	10,6	9,8	<b>8,3</b>
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	23,1	23,1	<b>23,1</b>
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	33,7	33,0	<b>31,5</b>
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00125	0,00116	<b>0,00098</b>
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0027	0,0027	<b>0,0027</b>
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0040	0,0039	<b>0,0037</b>
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		48,9	<b>149,4</b>
10.	Koszt jednostkowy $N_D$	zł/m <sup>2</sup>		1365,7	<b>2065,7</b>
11.	Koszt wymiany $N_o$	zł		30 373	<b>45 941</b>
12.	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	<b>0</b>
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		620,6	<b>307,5</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 m <sup>2</sup> drzwi wg kosztorysu inwestorskiego.					
<b>Przyjęty wariant: 2</b>		<b>Koszt</b>	<b>45 941 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>307,5</b> lata

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda:		
				Podłoga na gruncie		
<b>Dane:</b>						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A =	2888,85 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	2729,69 m <sup>2</sup>	
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
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 <sup>2</sup> 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 <sub>m</sub> =	9617,63	zł/(MW/mc)
t <sub>z</sub> =		8,0	°C	O <sub>z</sub> =	51,23	zł/GJ
t <sub>w</sub> =		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		<b>0,04</b>	0,06	0,08
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m <sup>2</sup> K/W		<b>1,05</b>	1,58	2,11
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	2,44	<b>3,49</b>	4,02	4,54
4.	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 · 10 <sup>-5</sup> Sd A/R	GJ/a	402,7	<b>281,3</b>	244,5	216,2
5.	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0142	<b>0,0099</b>	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		<b>6 467</b>	8 749	10 314
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		<b>220,50</b>	228,50	236,50
8.	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		<b>601 902</b>	623 740	645 577
9.	SPBT = N <sub>u</sub> /DO <sub>ru</sub>	lata		<b>93,07</b>	71,29	62,59
10.	U <sub>0</sub> , U <sub>I</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,410	<b>0,29</b>	0,25	0,22
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>u</sub>:</b>						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A <sub>koszt</sub> ). Wybrany wariant 1 z powodu ograniczonej wysokości posadzki.						
<b>Wybrany wariant:1</b>		<b>Koszt</b>	<b>601 902 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>93,1</b>	<b>lat</b>

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda:				
		Strop pod nieogrzewanym poddaszem				
<b>Dane:</b>						
powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	1 220,91	m <sup>2</sup>			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>koszt</sub> =	1 165,48	m <sup>2</sup>			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
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 <sup>2</sup> 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 <sub>m</sub> =	4825,30 zł/(MW/mc)		
t <sub>z</sub> =	-20,0	°C	O <sub>z</sub> =	55,70 zł/GJ		
t <sub>w</sub> =	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	<b>0,14</b>
2.	Zwiększenie oporu cieplnego DR	m <sup>2</sup> K/W		2,50	3,00	<b>3,50</b>
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	4,17	6,67	7,17	<b>7,67</b>
4.	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 · 10 <sup>-5</sup> Sd A/R	GJ/a	99,6	62,3	57,9	<b>54,2</b>
5.	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0117	0,0073	0,0068	<b>0,0064</b>
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	<b>2 839</b>
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		110,54	118,54	<b>126,54</b>
8.	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		128 832	138 156	<b>147 480</b>
9.	SPBT = N <sub>u</sub> /DO <sub>ru</sub>	lata		55,25	52,99	<b>51,95</b>
10.	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,240	0,15	0,14	<b>0,13</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>u</sub>:</b>						
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A <sub>koszt</sub> ). Wybrany wariant 3 z powodu ograniczonej wysokości poddasza.						
<b>Wybrany wariant: 3</b>		<b>Koszt</b>	<b>147 480 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>51,9</b>	<b>lat</b>

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

## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek nauczania Początkowego

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien		Przedsięwzięcie			
		Wymiana okien			
<b>Dane:</b>					
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			
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>					
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	<b>0,80</b>
2.	Współ. korekcyjne dla wt	-	1,0	1,0	<b>1,0</b>
	$C_m$	-	1,0	1,0	<b>1,0</b>
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	55,1	35,4	<b>31,5</b>
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	173,1	173,1	<b>173,1</b>
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	228,2	208,5	<b>204,6</b>
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00648	0,00417	<b>0,00370</b>
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0203	0,0203	<b>0,0203</b>
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0268	0,0245	<b>0,0240</b>
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		1 272,0	<b>1 530,0</b>
10.	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł/ $m^2$		599,99	<b>699,99</b>
11.	Koszt wymiany okien $N_o$	zł		534 738	<b>623 862</b>
12.	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	<b>0</b>
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		420,4	<b>407,8</b>
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>:</b>					
Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych 1 $m^2$ okien wg kosztorysu inwestorskiego.					
<b>Przyjęty wariant: 2</b>		<b>Koszt</b>	<b>623 862 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>407,8</b> lata

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>	<b>Przegroda:</b>	
	<b>Podłoga na gruncie</b>	

**Dane:**  
powierzchnia przegrody do obliczania strat  $A = 411,65 \text{ m}^2$   
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia  $A_{\text{koszt}} = 411,65 \text{ m}^2$

**Opis wariantów usprawnienia**  
Przewiduje się ocieplenie styropianem o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$   
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:  
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U_{\text{max}} = 0,30 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ .  
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 <sub>m</sub> =	9451,47	zł/(MW/mc)
t <sub>z</sub> =	8,0	°C	O <sub>z</sub> =	51,27	zł/GJ
t <sub>w</sub> =	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		<b>0,09</b>	0,11	0,13
2.	Zwiększenie oporu cieplnego	m <sup>2</sup> K/W		<b>2,37</b>	2,89	3,42
3.	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	3,45	<b>5,82</b>	6,34	6,87
4.	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 · 10 <sup>-5</sup> Sd A	GJ/a	40,6	<b>24,1</b>	22,1	20,4
5.	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )	MW	0,0014	<b>0,0009</b>	0,0008	0,0007
6.	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -	zł/a		<b>912</b>	1 022	1 116
7.	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		<b>307,50</b>	315,50	323,50
8.	Koszt realizacji usprawnienia	zł		<b>126 582</b>	129 876	133 169
9.	SPBT = N <sub>U</sub> /DO <sub>ru</sub>	lata		<b>138,80</b>	127,08	119,33
10.	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,0	<b>0,17</b>	0,16	0,15

Do obliczeń przyjęto U<sub>equiv</sub>=0,29

**Podstawa przyjętych wartości N<sub>u</sub>:**

Koszty przyjęto na podstawie cen jednostkowych ocieplenia 1 m<sup>2</sup> na podstawie stawek rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A<sub>koszt</sub>). Wybrany wariant 1 z powodu ograniczonej wysokości posadzki.

<b>Wybrany wariant:1</b>	<b>Koszt</b>	<b>126 582 zł</b>	<b>SPBT =</b>	<b>138,8</b>	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  $U = 0,80$

Sd =	3 935,6	dzień K/a
$t_z =$	-20	$^{\circ}C$
$t_w =$	20	$^{\circ}C$

$O_m =$	9 451,47	zł/(MW/mc)
$O_z =$	51,27	zł/GJ
A =	0,00	zł/m-c

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant wybrany	
				1	2
1.	Współczynnik przenikania okien	$W/m^2K$	1,40	0,90	<b>0,80</b>
2.	Współ. korekcyjne dla $w_{ci}$	-	1,0	1,0	<b>1,0</b>
	$C_m$	-	1,0	1,0	<b>1,0</b>
3.	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok})$	GJ/a	174,5	112,2	<b>99,7</b>
4.	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot Sd$	GJ/a	388,0	388,0	<b>388,0</b>
5.	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	562,4	500,1	<b>487,7</b>
6.	$10^{-6} \cdot (A_{ok} \cdot U_{ok}) \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,02052	0,01319	<b>0,01173</b>
7.	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0456	0,0456	<b>0,0456</b>
8.	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0661	0,0588	<b>0,0573</b>
9.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		4 021,0	<b>4 830,0</b>
10.	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł/ $m^2$		599,99	<b>699,99</b>
11.	Koszt wymiany okien $N_o$	zł		534 738	<b>623 862</b>
12.	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	<b>0</b>
13.	$SPBT = (N_o + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		133,0	<b>129,2</b>

### 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**



IC2  
R679171  
240 0 8

**TAURON**  
DYSTRYBUCJA

2016 -02- 15

Original

Data wystawienia 08.02.2016  
2016000046959

F

Data nadania: 2016-02-09

Platnik nr 70091876  
Adres korespondencyjny:  
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11  
SZKOTNIA 14  
39-200 DĘBICA

100679171

Sprzedawca:  
TAURON Dystrybucja S.A.  
31-358 Kraków, ul. Jasnogórska 11  
NIP: 611-02-02-860  
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia  
XI Wydział Gospodarczy KRS  
KRS 0000073321  
Kapitał zakładowy 511 925 759,22 zł wpłacony

Adres do korespondencji:  
TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.  
40-389 Katowice, ul. Lwowska 23

Nabywca:  
Platnik nr 70091876  
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11  
UL. SZKOTNIA 14  
39-200 DĘBICA  
NIP: 8721993001

**Faktura VAT nr D/46/0130894/0516R**

Szkoł. Podst. nr 11, UL. SZKOTNIA 14, 39-200 DĘBICA  
Numer ewidencyjny: 46/0130894  
Numer PPE: ENID\_5021016994

Rozliczenie sprzedaży za okres 31.12.2015 - 31.01.2016

Określenie	Wskazanie poprzednie	Wskazanie obecne	Mnożna/ licz. m-cy	Zużycie[kWh/kW]	Cena[zt]	Wartość[zt]
Grupa taryfowa OSD (dystrybucja): C11 Zabezp.(A): 50 Moc umowna (kW): 30,00						
Oplata dystr. zm. całodobowa (Data odczytu 31.12.2015, licznik nr 99865335)	13108,071(I)	13108,071(I)	10	0	0,14600	0,00
Moc pobrana maksymalna (Data odczytu 31.12.2015, licznik nr 99865335)	0,682	0,682	10	7,00		
Energia bierna całodobowa (Data odczytu 31.12.2015, licznik nr 99865335)	5888,742	5888,742	10	0		
Rozliczenie energii biernej wg tg fi całodobowa	0,40	0,00				
Grupa taryfowa OSD (dystrybucja): C11 Zabezp.(A): 50 Moc umowna (kW): 30,00						
Oplata dystr. zm. całodobowa (Data odczytu 31.01.2016, licznik nr 99865335)	13108,071(I)	13200,184(I)	10	921	0,14600	134,47
Moc pobrana maksymalna (Data odczytu 31.01.2016, licznik nr 99865335)	0,800	0,800	10	8,00		
Oplata dystrybucyjna stała			1	30,00	2,16000	64,80
Oplata przejściowa			1	30,00	0,85000	25,50
Energia bierna całodobowa (Data odczytu 31.01.2016, licznik nr 99865335)	5888,742	5946,805	10	581		
Rozliczenie energii biernej wg tg fi całodobowa	0,40	0,63	0,2921	921	0,16358	44,01
Oplata abonamentowa			1		4,80000	4,80
Rozliczenie VAT		Stawka		Netto	VAT	Brutto
Stawka VAT		23%		273,58	62,92	336,50
- w tym dystrybucja				273,58	62,92	336,50
<b>Razem:</b>						<b>336,50</b>
<b>Do zapłaty [zt]</b>						<b>336,50</b>

słownie: trzysta trzydzieści sześć złotych pięćdziesiąt groszy  
Ilość kWh: 921 Średnia cena: 0.37 zł/kWh

Objaśnienie:  
(S) - odczyt szacowany  
(O) - odczyt dokonany i zgłoszony przez odbiorcę  
(I) - odczyt fizyczny lub zdalny dokonany przez upoważnionego przedstawiciela przedsiębiorstwa energetycznego

Faktura płatna do dnia 22.02.2016  
na konto: 77 1050 0099 7574 0201 8709 2711  
w banku: ING Bank Śląski S.A.  
Przy zapłacie prosimy powoływać się na nr płatnika 70091876.  
Za datę spełnienia świadczenia uważa się moment uznania na rachunku wierzyciela.

Telefoniczna Obsługa Klientów tel.: 32 606 06 16 w dni robocze 7:00 - 18:00  
Adres korespondencyjny: TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o. 40-389 Katowice ul. Lwowska 23,  
e-mail: info@tauron-dystrybucja.pl

Na podstawie decyzji Prezesa URE, od dnia 1 stycznia 2016 roku nastąpiła zmiana Taryfy TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie stawek opłat za usługi dystrybucji energii elektrycznej. Na mocy Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii /Dz.U.2015 poz.478 z późn. zm. / wprowadza się od dnia 01.07.2016 r. do rozliczeń z klientami z tytułu sprzedaży energii elektrycznej i usług dystrybucyjnych nową opłatę, tzw. opłatę OZE.

Specyfikacja do faktury nr I1/1602/00003122 - szczegółowe rozliczenie należności za energię elektryczną  
 Punkt poboru energii Szkoła Podstawowa nr 11, SZKOTNIA 14, 39-200 DĘBICA  
 Grupa taryfowa C11 PPE ENID\_5021016994  
 Dane pomiarowe otrzymane z OSD  
 Nr Licznika 99865335, mnożna: 10.0000

strefa pomiarowa	data	wskazanie
całodobowa	2016-01-01	13 108,0710
	2016-01-31	13 200,1840

Wyliczenie należności na podstawie zużycia w okresie rozliczeniowym od 2016-01-01 do 2016-01-31  
 (zużycie podane przez OSD ze statusem: pewne)

Składnik opłat	Okres	j.m.	Ilość	Cena jedn.	Netto	%	VAT	Brutto
energia całodobowa	2016-01-01 - 2016-01-31	kWh	921	0,22200	204,46	23	47,03	251,49
Opłata handlowa		m-c	1	0,00000	0,00	23	0,00	0,00
<b>Razem należność dla punktu poboru</b>					<b>204,46</b>		<b>47,03</b>	<b>251,49</b>

Ilość energii - 921 kWh  
 Średnia cena brutto - 0,27 zł/kWh

Struktura paliw zużytych do wytwarzania energii elektrycznej sprzedawanej przez PGE Obrót S.A. w roku 2014: źródła odnawialne - 11,98% (w tym: biomasa - 7,60%, energetyka wiatrowa - 2,41%, duża energetyka wodna - 1,86%, mała energetyka wodna - 0,11%), węgiel kamienny - 49,92%, węgiel brunatny - 33,58%, gaz ziemny - 4,50%, inne źródła - 0,02%.  
 Informacje o wpływie wytwarzania energii elektrycznej sprzedawanej w roku 2014 na środowisko znajdują się na stronie internetowej [www.pge-obrot.pl](http://www.pge-obrot.pl).

nr rachunku odbiorcy  
**26 1240 2092 9542 0110 0060 1221**

odbiorca:  
PGE Obrót S.A.  
ul. 8-go Marca 6 35-959 Rzeszów

kwota:  
**251,49**  
*dwieście pięćdziesiąt jeden złotych czterdzieści dziewięć groszy*

zleceniodawca:  
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11 W DĘBICY  
SZKOTNIA 14  
39-200 DĘBICA

Tytułem: /KTR/ 13 024 21 99  
Termin płatności: 2016-03-02

nazwa odbiorcy  
PGE Obrót S.A.

nazwa odbiorcy cd.  
ul. 8-go Marca 6, 35-959 Rzeszów

nr rachunku odbiorcy  
**26 1240 2092 9542 0110 0060 1221**


W P PLN kwota: **251,49**

nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)  
dwieście pięćdziesiąt jeden złotych czterdzieści dziewięć groszy

nazwa zleceniodawcy  
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11 W DĘBICY

nazwa zleceniodawcy cd.  
SZKOTNIA 14 39-200 DĘBICA

tytułem

  
70942100060122102400002514947

Tytułem: /KTR/ 13 024 21 99  
Termin płatności: 2016-03-02



opłata

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy

Opłata:

--	--	--	--



Strona 2/2

06

Sprzedawca  
Miejskie Przedsiębiorstwo  
Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
39-200 Dębica  
Rzeczna 1A  
NIP: 872-000-83-82      Nr tel.: /Fax: 14 682-62-99  
e-mail: sekretariat@mpec-debica.pl



**Faktura VAT**  
nr FA/286/2016

Data wystawienia: 2016-01-30  
Data sprzedaży: styczeń 2016  
ORYGINAŁ

Strona: 1/1

KRS: 0000088668      Kapitał zakładowy: 10 342 000 zł  
Konto PeKaO SA O/Dębica: 98 1240 1923 1111 0000 2029 8661  
Konto PBS O/Dębica: 38 8642 1139 2013 3901 6593 0001

**Nabywca:**

Szkoła Podstawowa nr 11  
z Oddziałami Integracyjnymi w Dębicy  
im. 5 Pułku Strzelców Konnych Armii Krajowej

**Odbiorca:**

Szkoła Podstawowa nr 11  
z Oddziałami Integracyjnymi w Dębicy  
im. 5 Pułku Strzelców Konnych Armii Krajowej

39-200 Dębica  
ul. Szkotnia 14  
NIP: 872-19-93-001  
Nr nabywcy: 100050

39-200 Dębica  
ul. Szkotnia 14  
Nr rach: 54124048071111000055348232

Za okres: styczeń 2016

Lp.	Nazwa towaru/usługi	PKWiU	Ilość	J.m.	VAT	Cena netto	Kwota netto	Kwota VAT	Kwota brutto
1	Szkotnia 14 co - opłata za ciepło; nr licz: 18/L; wskaz. biez: 29586.60 (2016-01-29); wskaz. pop: 29150.50 (2015-12-29); zużycie: 436.1000GJ; gr A2; wsp. m-c: 31/31; %/z: 87.00; udział: 100.00%; upust: 0.00%;	35.30.11.0	379,4070	GJ	23 %	26,76	10 152,93	2 335,17	12 488,10
2	Szkotnia 14 cw - opłata za ciepło; nr licz: 18/L; wskaz. biez: 29586.60 (2016-01-29); wskaz. pop: 29150.50 (2015-12-29); zużycie: 436.1000GJ; gr A2; wsp. m-c: 31/31; %/z: 13.00; udział: 100.00%; upust: 0.00%;	35.30.11.0	56,6930	GJ	23 %	26,76	1 517,10	348,93	1 866,03
3	Szkotnia 14 co - opłata zmienna za przesył; nr licz: 18/L; wskaz. biez: 29586.60 (2016-01-29); wskaz. pop: 29150.50 (2015-12-29); zużycie: 436.1000GJ; gr A2; wsp. m-c: 31/31; %/z: 87.00; udział: 100.00%; upust: 0.00%;	35.30.12.0	379,4070	GJ	23 %	14,96	5 675,93	1 305,46	6 981,39
4	Szkotnia 14 cw - opłata zmienna za przesył; nr licz: 18/L; wskaz. biez: 29586.60 (2016-01-29); wskaz. pop: 29150.50 (2015-12-29); zużycie: 436.1000GJ; gr A2; wsp. m-c: 31/31; %/z: 13.00; udział: 100.00%; upust: 0.00%;	35.30.12.0	56,6930	GJ	23 %	14,96	848,13	195,07	1 043,20

Suma ilości: 872,2000

Forma płatności	Termin	Kwota	Waluta	Stawka	Netto	VAT	Brutto
przelew	2016-02-16	22 378,72	PLN	Razem:	18 194,09	4 184,63	22 378,72
				W tym:	18 194,09	4 184,63	22 378,72

**Razem do zapłaty 22 378,72 PLN**

Słownie: dwadzieścia dwa tys. trzysta siedemdziesiąt osiem PLN 72/100

Zapłacono: 0,00 PLN

Pozostaje do zapłaty: 22 378,72 PLN

Barbara Korus

Osoba uprawniona do wystawienia faktury

Uwaga: Nieterminowe zapłacenie należności spowoduje naliczenie odsetek.  
Przy zapłacie podać nr nabywcy i nr faktury.

Sprzedawca  
 Miejskie Przedsiębiorstwo  
 Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
 39-200 Dębica  
 Rzeczna 1A  
 NIP: 872-000-83-82 Nr tel.: /Fax: 14 682-62-99  
 e-mail: sekretariat@mpec-debica.pl



**Faktura VAT**  
 nr FA/46/2016

Data wystawienia: 2016-01-25  
 Data sprzedaży: styczeń 2016  
 ORYGINAŁ

Strona: 1/1

KRS: 0000088668 Kapitał zakładowy: 10 342 000 zł  
 Konto PeKaO SA O/Dębica: 98 1240 1923 1111 0000 2029 8661  
 Konto PBS O/Dębica: 38 8642 1139 2013 3901 6593 0001

**Nabywca:**  
 Szkoła Podstawowa nr 11  
 z Oddziałami Integracyjnymi w Dębicy  
 im. 5 Pułku Strzelców Konnych Armii Krajowej

**Odbiorca:**  
 Szkoła Podstawowa nr 11  
 z Oddziałami Integracyjnymi w Dębicy  
 im. 5 Pułku Strzelców Konnych Armii Krajowej

39-200 Dębica  
 ul. Szkotnia 14  
 NIP: 872-19-93-001  
 Nr nabywcy: 100050

39-200 Dębica  
 ul. Szkotnia 14  
 Nr rach: 54124048071111000055348232

Za okres: styczeń 2016

Lp.	Nazwa towaru/usługi	PKWiU	Ilość	J.m.	VAT	Cena netto	Kwota netto	Kwota VAT	Kwota brutto
1	Szkotnia 14 cw - opłata stała za przesył; gr A2; wsp. m-c: 31/31; udział: 100.00%; upust: 0.00%; moc zam: 0.0530MW,	35.30.12.0	0,0530	MW	23 %	2 510,48	133,06	30,60	163,66
2	Szkotnia 14 co - opłata za moc zamówioną; gr A2; wsp. m-c: 31/31; udział: 100.00%; upust: 0.00%; moc zam: 0.3530MW,	35.30.11.0	0,3530	MW	23 %	5 336,64	1 883,83	433,28	2 317,11
3	Szkotnia 14 cw - opłata za moc zamówioną; gr A2; wsp. m-c: 31/31; udział: 100.00%; upust: 0.00%; moc zam: 0.0530MW,	35.30.11.0	0,0530	MW	23 %	5 336,64	282,84	65,05	347,89
4	Szkotnia 14 co - opłata stała za przesył; gr A2; wsp. m-c: 31/31; udział: 100.00%; upust: 0.00%; moc zam: 0.3530MW,	35.30.12.0	0,3530	MW	23 %	2 510,48	886,20	203,83	1 090,03

Suma ilości: 0,8120

Forma płatności	Termin	Kwota	Waluta	Stawka	Netto	VAT	Brutto
przelew	2016-02-16	3 918,69	PLN	Razem:	3 185,93	732,76	3 918,69
				W tym: 23%	3 185,93	732,76	3 918,69

**Razem do zapłaty 3 918,69 PLN**

Słownie : trzy tys. dziewięćset osiemnaście PLN 69/100

Pozostaje do zapłaty: 3 918,69 PLN

Zapłacono: 0,00 PLN

Barbara Korus

Osoba uprawniona do wystawienia faktury

Uwaga: Nieterminowe zapłacenie należności spowoduje naliczenie odsetek.  
 Przy zapłacie podać nr nabywcy i nr faktury.

## Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii

### SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11

#### 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	26,76	32,91
Cena nośnika ciepła	zł/m <sup>3</sup>	15,99	19,67
Rata miesięczna stawki opłaty stałej za usługi przesyłowe	zł/MW/m-c	2510,48	3087,89
Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	14,96	18,40

#### Jednostkowe opłaty za ciepło

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, $O_z$	zł/GJ		51,31
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, $O_m$	zł/MW/m-c		9651,96

#### Obliczenie opłat za dostarczoną energią elektryczną

Grupa taryfowa en. elektrycznej C11  
Dostawca energii PGE  
Dystrybucja TAURON

Rodzaj opłat	Jednostka	Cena netto	Cena brutto
Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,22200	0,27306
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,16	2,66
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,85	1,05
Składnik zmienny stawki sieciowej	całodob.	zł/kWh	0,1460
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,16358	0,2012
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 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		3,70
Abonament + opłata handlowa	zł/m-c		5,90
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh		176251
Zapotrzebowanie mocy	kW		82
Roczny koszt zakupu energii el.	zł		118 967,54
<b>Jednostkowa opłata za energią elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>		<b>0,67</b>

**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 <sup>3</sup>	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	0,1745
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
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>		<b>0,68</b>

**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
Opłata przesyłowa stała	$O_s =$	0,489	0,60147	gr/kWh/h za h
Opłata 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 <sup>3</sup>
Ciepło spalania			39,50	MJ/m <sup>3</sup>

Ceny wyliczone w odniesieniu do wartości opałowej

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

Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:

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

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

**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
Opłata handlowa		zł/m-c	21,00
Opłata 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 + opłata handlowa	zł/m-c		31,73
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh	70102	
Zapotrzebowanie mocy	kW	12	
Roczny koszt zakupu energii el.	zł	46 739,76	
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>		<b>0,67</b>

**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 zamów. $O_{z2} =$	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 zamów. $O_{z2} =$	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 $O_z = O_{z1} + O_{z2} =$	<b>51,27 zł/GJ</b>
Cena ciepła brutto	<b>0,185 zł/ kWh</b>
Opłata stała za moc $O_s =$	<b>9451,47 zł/MW/m-c</b>
Opłata abonamentów $Ab =$	<b>0,00 zł/m-c</b>

Zapotrzebowanie ciepła	kWh	618 634
Zapotrzebowanie mocy	MW	0,25941
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła	zł	143 596,06
<b>Jednostkowa opłata za nośnik ciepła</b>		<b>0,23</b>
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 przesyłowe, $O_m$	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	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	26074	
Zapotrzebowanie mocy	kW	11	
Roczny koszt zakupu energii el.	zł	16 048,86	
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,62</b>	

### 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  $O_s =$

**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	
<b>Jednostkowa opłata za nośnik ciepła</b>		<b>0,24</b>	
opłacie 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	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 stałocodob.	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	
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,61</b>	

**Obliczenie opłat za planowane do dostarczenia nośniki energii****SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11****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	26,76	32,91
Cena nośnika ciepła	zł/m <sup>3</sup>	15,99	19,67
Rata miesięczna stawki opłaty stałej za usługi przesyłowe	zł/MW/m-c	2510,48	3087,89
Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	14,96	18,40

**Jednostkowe opłaty za ciepło**

Opłata zmienna brutto odpowiadająca opłacie za ciepło i zmiennej opłacie za usługi przesyłowe, O <sub>z</sub>	zł/GJ		51,31
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O <sub>m</sub>	zł/MW/m-c		9651,96

**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	0,22200	0,27306
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/m-c	2,16	2,66
Stawka opłaty przejściowej	zł/kW/m-c	0,85	1,05
Składnik zmienny stawki sieciowej	całodob.	zł/kWh	0,1460
Stawka jakościowa	zł/kWh	0,16358	0,2012
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 przesyłowe i stawki jakościowej	zł/kWh		0,65
Stała opłata miesięczna brutto odpowiadająca opłacie za moc zamówioną i opłacie stałej za usługi przesyłowe, O <sub>m</sub>	zł/kW/m-c		3,70
Abonament + opłata handlowa	zł/m-c		5,90
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	kWh		158024
Zapotrzebowanie mocy	kW		75
Roczny koszt zakupu energii el.	zł		106 724,91
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>		<b>0,68</b>

**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 <sup>3</sup>	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	0,1745
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
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>		<b>0,67</b>

**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/m<sup>3</sup>

Ciepło spalania 39,50 MJ/m<sup>3</sup>

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

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

**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	
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>		<b>0,67</b>

**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 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
Wyliczenie ceny i opłat za ciepło:				
Cena ciepła brutto	$O_z = O_{z1} + O_{z2} =$		<b>51,27</b>	<b>zł/GJ</b>
Cena ciepła brutto			<b>0,185</b>	<b>zł/ kWh</b>
Opłata stała za moc zar	$O_s =$		<b>9451,47</b>	<b>zł/MW/m-c</b>
Opłata abonamentowa	$Ab =$		<b>0,00</b>	<b>zł/m-c</b>
Zapotrzebowanie ciepła		kWh	273 442	
Zapotrzebowanie mocy		MW	0,151	
Roczny koszt zakupu nośnika ciepła		zł	67 546,90	
<b>Jednostkowa opłata za nośnik ciepła</b>			<b>0,25</b>	
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

<b>Obliczenie opłat za dostarczoną energię elektryczną</b>				
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	
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>		<b>zł/kWh</b>	<b>0,62</b>	
<b>SKOŁA PODSTAWOWA NR 3 Budynek Nauczania Początkowego</b>				
<b>Obliczenie opłat za dostarczony nośnik ciepła</b>				
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	
<b>Jednostkowa opłata za nośnik ciepła</b>		<b>0,27</b>	
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

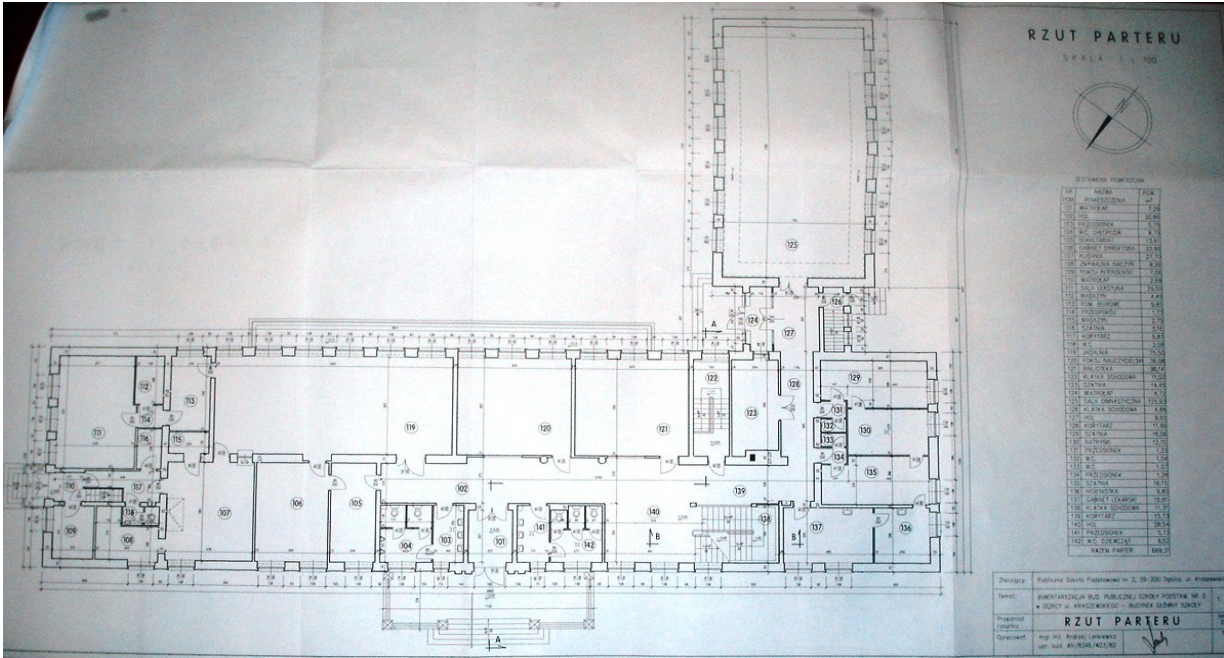
Dystrybucja TAURON

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	
<b>Jednostkowa opłata za energię elektryczną</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,61</b>	

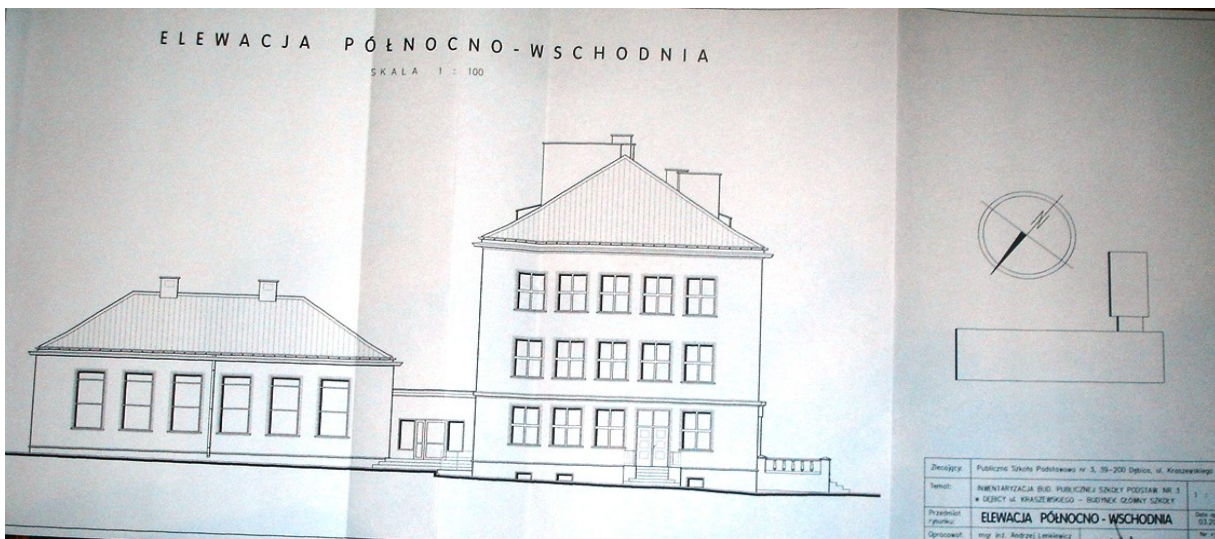
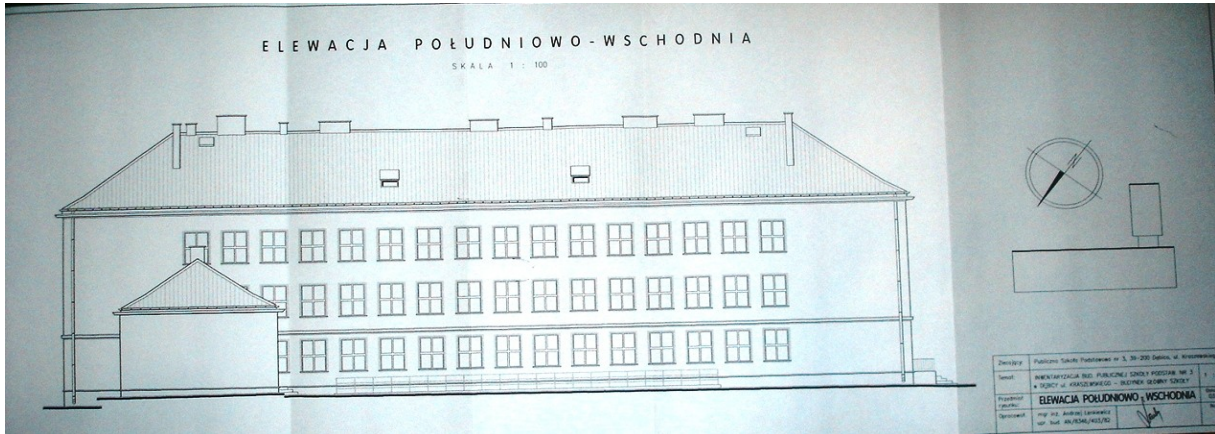


**Uproszczona dokumentacja techniczna**

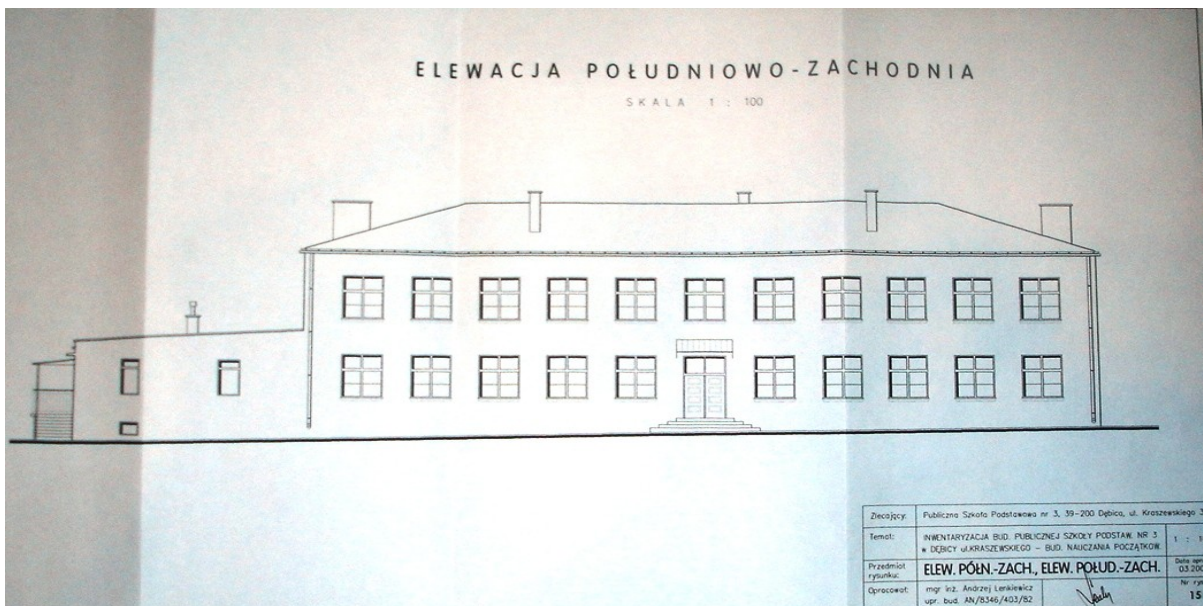
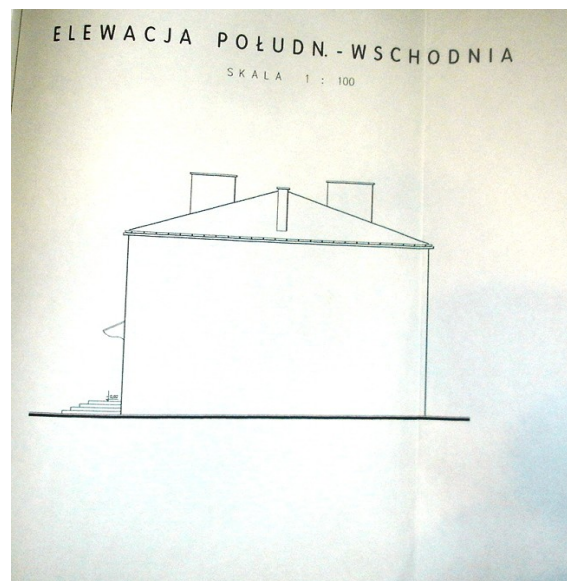
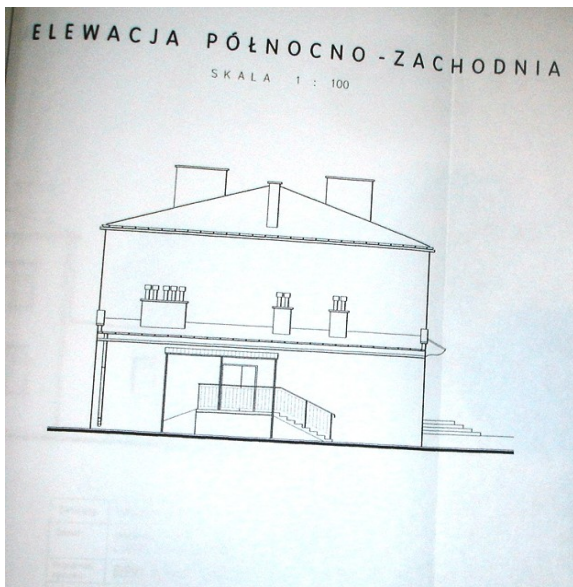
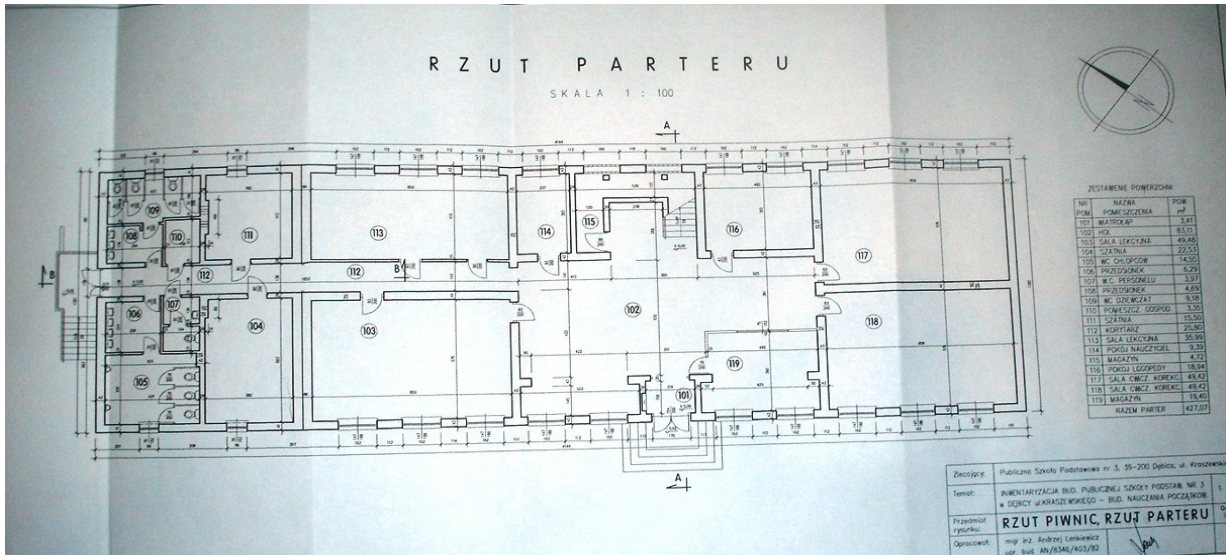
Szkoła Podstawowa nr 3 - Budynek Główny - rysunki - załącznik nr 9.7



# Szkoła Podstawowa nr 3 - Budynek Główny - rysunki - załącznik nr 9.7



Szkoła Podstawowa nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego - rysunki - załącznik nr 9.7



Szkoła Podstawowa nr 3 - Budynek Nauczania Początkowego - rysunki - załącznik nr 9.7







Fotografia dla każdego z budynków objętych audytem

**SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9**



Elewacja wschodnia



Elewacja wschodnia



Elewacja południowa



Elewacja południowa i zachodnia



Elewacja zachodnia i północna



Elewacja północna



## SZKOŁA PODSTAWOWA NR 12



Elewacja południowo-zachodnia



Elewacja północno-wschodnia



Elewacja północno-zachodnia



Elewacja południowo-wschodnia

Fotografia dla każdego z budynków objętych audytem

**SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 BUDYNEK GŁÓWNY**



**SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 BUDYNEK NAUCZANIA  
POCZĄTKOWEGO**



**Fotografia dla każdego z budynków objętych audytem**

**PUBLICZNA SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11**



**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



**Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki**

(nazwa uczelni lub jednostki prowadzącej studia podyplomowe)

**Wydział Inżynierii Lądowej**

(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni)

**ŚWIADECTWO  
UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH**

Pan(i) ..... **mgr inż. Agnieszka KOSTECKA- STEC**

urodzon. **a** w dniu ..... **22.12.1980** r. w ..... **Krakowie**

ukończył. **a** w roku ..... **2009** ..... **dwu** .....-semestralne studia podyplomowe w zakresie

(liczba semestrów)

.....  
**Budownictwo energooszczędne, audyting i ocena**

.....  
**energetyczna budynków** z wynikiem ..... **ponad dobrym**



KIEROWNIK  
podstawowej jednostki organizacyjnej  
Wydziału Inżynierii Lądowej

**Dr. hab. inż. Tadeusz Taturu, prof. PK**  
(pieczęć i podpis)

REKTOR lub KIEROWNIK  
jednostki organizacyjnej prowadzącej studia  
PROREKTOR

ds. Kształcenia i Współpracy z Zagranicą

**prof. dr hab. inż. Dariusz Bogdał**  
(pieczęć i podpis)

.....  
**Kraków** ..... dnia ..... **29. 06. 2009** r.

(miejscowość)

Nr albumu: **9770**

## 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
<b>II.</b>	<b>Stolarka okienna i drzwiowa</b>	
1.	Wymiana okien	271 857,53
2.	Wymiana drzwi	54 603,60
<b>III.</b>	<b>Modernizacja instalacji c.o.</b>	
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej,regulacja instalacji, wymiana armatury przy rozdzielaczach	368262,95
<b>IV.</b>	<b>Modernizacja wentylacji/klimatyzacji</b>	
1	Nawiewniki higrosterowalne montowane do okien 306 szt.	45852,11
<b>X.</b>	<b>Wymiana oświetlenia na energooszczędne</b>	
1.	Wymiana opraw i oświetlenia na energooszczędne	127 660
<b>XI.</b>	<b>Koszt robót</b>	<b>1 955 656,31</b>
	Koszty niekwalifikowalne: "I Roboty dociepleniowe poz.8"	100 109,76
	Koszt robót kwalifikowalnych	<b>1 855 546,55</b>
	% powierzchni mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: <b>1,11 %</b>	20 596,57
	Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	<b>1 834 949,98</b>



**Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 12**

<b>I.</b>	<b>Roboty dociepleniowe</b>	<b>Koszt robót tys. zł</b>
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
<b>II. Stolarka okienna i drzwiowa</b>		
1.	Wymiana okien	272 858,64
2.	Wymiana drzwi	8 111,35
3.	Wymiana drzwi	
4.	Roboty towarzyszące składowanie i utylizacja zdemontowanych materiałów stolarki	
<b>III. Modernizacja instalacji c.o.</b>		
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej, regulacja instalacji,	71 388,93
<b>IV. Modernizacja źródła ciepła</b>		
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła montaż systemu składającego się z 2 pomp ciepła gazowych i 2 kotłów kondensacyjnych	324 032,92
<b>VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji</b>		
1.	Inne (podać jakie) Nawiewniki higrosterowalne montowane do okien 140 szt.	20 140,51
<b>X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne</b>		
1.	Wymiana opraw i oświetlenia na energooszczędne	56 361

<b>XI.</b>	<b>Koszt robót</b>	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	<b>899 197,15</b>
	% powierzchni na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: 0,44 %	3 956,47
	Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	<b>895 240,68</b>

**Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 3 Budynek Główny**

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

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

**Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 3 Budynek Nauczania Początkowego**

<b>I. Roboty dociepleniowe</b>		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
<b>II. Stolarka okienna i drzwiowa</b>		
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
<b>III. Modernizacja instalacji c.o.</b>		
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych i PEX, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej, regulacja instalacji,	77 432,36
<b>IV. Modernizacja instalacji c.w.u.</b>		
1.	Wymiana instalacji c.w. u.	0,00
<b>V. Modernizacja źródła ciepła</b>		
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła	0,00

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

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

**Budynek: Szkoła Podstawowa Nr 11**

<b>I.</b>	<b>Roboty dociepleniowe</b>	Koszt robót tys. zł
1.	Docieplenie ścian zewn. przy pomocy płyt styropianowych - system ETICS	0,00
2.	Docieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej.	114 207,88
3.	Docieplenie kominów i ścianek kolankowych (eliminacja mostków termicznych)	50 437,03
4.	Demontaż i montaż instalacji odgromowej	0,00
<b>II.</b>	<b>Stolarka okienna i drzwiowa</b>	
1.	Wymiana okien	318 998,17
2.	Wymiana drzwi	9 030,21
3.	Wymiana drzwi	
4.	Inne (podać jakie) składowanie i utylizacja zdemontowanej stolarki	6 150,00
5.	Modernizacja wentylacji/klimatyzacji	0,00
<b>III.</b>	<b>Modernizacja instalacji c.o.</b>	
1.	Wymiana instalacji c.o. montaż rurociągów stalowych, grzejników, armatury regulacyjnej i odpowietrzającej, regulacja instalacji,	500 741,01
2.	Inne (podać jakie) składowanie i utylizacja zdemontowanej instalacji i pozostałych	2 460,00
<b>IV.</b>	<b>Modernizacja instalacji c.w.u.</b>	
1.	Wymiana instalacji c.w. u.	1 660,87
<b>V.</b>	<b>Modernizacja źródła ciepła</b>	
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła	0,00
<b>VI.</b>	<b>Modernizacja wentylacji/klimatyzacji</b>	
1.	Inne (podać jakie) Nawiewniki higrosterowalne	0,00
<b>IX.</b>	<b>Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne</b>	
1.	Wymiana pompy obiegowej	9 309,18
2.	Wymiana pompy cyrkulacyjnej	1 024,76
<b>X.</b>	<b>Wymiana oświetlenia na energooszczędne</b>	
	Wymiana źródeł światła na energooszczędne	4515
	Wymiana opraw demontaż opraw oświetleniowych i ponowny montaż oświetleniowych	54060

<b>XI.</b>	<b>Koszt robót</b>	1 072 594,12
	Koszty niekwalifikowalne:	54 060,00
	Koszty niekwalifikowalne:	8 610,00

Koszt robót kwalifikowalnych	<b>1 009 924,12</b>
% powierzchni na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej o regulowanej temperaturze: 2,06 %	20 804,44
Koszty kwalifikowalne pomniejszone o % na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej	<b>989 119,68</b>

<b>Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 11</b>	<b>989 119,68</b>
<b>Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 9</b>	<b>1 834 949,98</b>
<b>Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 12</b>	<b>895 240,68</b>
<b>Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 3 Budynek Główny</b>	<b>480 824,22</b>
<b>Koszt robót kwalifikowalnych SZP Nr 3 Budynek Nauczania Początkowego</b>	<b>255 687,12</b>
<b>Koszt promocji</b>	<b>40 000,00</b>
<b>koszt kwalifikowalny zadania w tys. zł</b>	<b>4 495 821,68</b>