

# AUDYT ENERGETYCZNY

**Szkoła Podstawowa nr 185 im. UNICEF  
ul. Gen. T. Bora-Komorowskiego 31**



**ENERGERO Sp. z o.o.**  
ul. Małobądzka 101, 42-500 Będzin

**Kontakt:**

Tel. +48 695 86 86 44  
e-mail: [biuro@energero.pl](mailto:biuro@energero.pl)  
[www.energero.pl](http://www.energero.pl)



**CENTRUM AUDYTIGU I CERTYFIKACJI Sp. z o.o.**  
ul. 11 Listopada 1, 41-300 Dąbrowa Górnicza

**Będzin, maj 2015**



# Audyt energetyczny budynku

Szkoła Podstawowa nr 185, Gen. T. Bora-Komorowskiego 31, 03-982 Warszawa

# Audyt Energetyczny Budynku

Gen. T. Bora-Komorowskiego 31  
03-982 Warszawa  
Miasto na prawach powiatu: Warszawa  
województwo: mazowieckie

**Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.**

inwestor:	Szkoła Podstawowa nr 185 im. UNICEF ul.: Gen. T. Bora-Komorowskiego, nr: 31 kod: 03-982, miejscowość: Warszawa tel.: 22 613 58 78
wykonawca audytu:	ENERGERO Sp z o.o. ul. Małobądzka 101, 42-500 Będzin REGON: 241990220
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2015-05-21
numer opracowania:	17/2015
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła Podstawowa nr 185	1.2 Rok budowy 1987 i 2001 (aneks)
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Szkoła Podstawowa nr 185 im. UNICEF ul.: Gen. T. Bora-Komorowskiego, nr: 31 kod: 03-982, miejscowość: Warszawa  tel.: 22 613 58 78	1.4 Adres budynku  ul.: Gen. T. Bora-Komorowskiego, nr: 31  kod: 03-982 miejscowość: Warszawa  powiat: Miasto na prawach powiatu: Warszawa województwo: mazowieckie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>		
ENERGERO Sp z o.o., ul. Małobądzka 101, 42-500 Będzin, REGON: 241990220		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>		
Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, uprawnienia do sporządzania świadectw energetycznych nr 10276, ukończony kurs audytu energetycznego zgodny z wymogami KAPE		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
<b>5. Miejscowość: Gliwice data wykonania opracowania: 2015-05-21</b>		
<b>6. Spis treści</b>		
Okladka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1 Strona tytułowa		str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4 Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5 Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6 Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 19
6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 20
7 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 21
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 22
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 23
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 24
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 25
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 30
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 31
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 39

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana i prefabrykowana	
2	Liczba kondygnacji	2 oraz 1	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	18049.60	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	4202.10	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	4202.10	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	700	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	węzeł ciepły	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.48	
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Podłogi na gruncie	0.812	0.812
2	Podłoga w piwnicach	0.637	0.637
3	Elewacje aneksu	0.294	0.294
4	Ściany zewnętrzne	1.028	0.215
5	Stropodach aneks	0.191	0.191
6	Stropodach szkoła	0.731	0.186
7	Stropodach sala i łączniki	0.439	0.175
8	Ściany piwnic	0.852	0.217
9	Stolarka okienna i drzwiowa	1.648	1.648
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.88	0.88
4	Sprawność akumulacji	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1.00	1.00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	14000.00	14000.00
4	Liczba wymian	1.11	1.11
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	438.63	308.67
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	14.29	14.29
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2297.71	1237.61
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2747.31	1479.77

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	184.40	184.40
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	151.90	81.82
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	181.62	97.83
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>3</sup> rok)	42.28	22.78

**6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**

1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	37.71	37.71
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	7547.00	7547.00
3	Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej **) [zł]	7.16	7.16
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	7547.00	7547.00
5	Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	2.05	1.11
6	Opłata abonamentowa [zł]	0.00	0.00
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	37.71	37.71
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"		

**7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Planowana kwota kredytu [zł]	859751.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43.22
Planowane koszty całkowite [zł]	859751.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	119135.82
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			59567.91

\*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

\*\*) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

\*\*\*) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii





### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

##### **- Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa budynku wykonana w 1981 roku przez Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Ogólnego Miastoprojekt Warszawa oraz projekt budowlany aneksu dydaktycznego wykonany w roku 2000 przez Pracownię Projektową mgr inż. arch Lesława Bubieńca.

##### **- Informacje o budynku**

Informacje o budynku uzyskane od inwestora (Dyrekcja Szkoły) oraz wizja lokalna w maju 2015 r.

#### **3.2 Wytyczne i uwagi inwestora**

Audyt wykonywany w celu ewentualnego pozyskania dofinansowania ze źródeł zewnętrznych.

#### **3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia**

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

**4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU****4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Kompleks szkolny składa się z budynku dwukondygnacyjnego, jednokondygnacyjnego (wg oryginalnej dokumentacji przeznaczanego na przedszkole) oraz jednokondygnacyjnego aneksu dobudowanego po roku 2000. Do budynków przylega również sala gimnastyczna. Fundamenty betonowe. Ściany piwnic w gruncie betonowe, izolowane styropianem ze ścianką dociskową z cegły. Ściany budynku wykonane z elementów prefabrykowanych szkolnych (tzw. cegła żerańska). Ściany sali gimnastycznej murowane z cegły ceramicznej kratówki oraz bloczków gazobetonowych. Ściany aneksu murowane z pustaków ceramicznych z izolacją ze styropianu. Nad budynkami szkolnymi starymi stropodach wentylowany na płytach korytkowych. Nad salą gimnastycznym stropodach tzw. odpowietrzany. Nad aneksem również stropodach wentylowany na płytach korytkowych izolowany wełną mineralną.

**4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku****Ściany zewnętrzne**

Elewacje aneksu	Elewacje dobudowanego aneksu murowane z pustaków ceramicznych (np. typu MAX) z izolacją styropianową 12 cm
Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne części dydaktycznej wykonane w technologii prefabrykowanej (tzw. cegła żerańska). Ściany hali sportowej murowane z cegły kratówki i częściowo z bloczków z betonu lekkiego

**Dach / stropodach**

Stropodach aneksu	Strop gęstożebrowy typu Fert. Izolacja z wełny mineralnej ok. 20 cm. Pustka wentylowana. Płyty dachowe korytkowe na ściankach ażurowych z cegły. Pokrycie z papy asfaltowej
Stropodach szkoła	Strop z płyt otworowych. Izolacja z wełny mineralnej ok. 6 cm. Przestrzeń wentylowana. Płyty korytkowe na ściankach ażurowych, kryte papą.
Stropodach sala i łączniki	Stropodach płaski, na płytach dachowych korytkowych. Izolacja ze styropianu na warstwie spadkowej. Płyty faliste tworzą kanaliki wentylacyjne. Pokrycie z papy na warstwie cementowej.

**Podłoga**

Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie na podkładach z chudego betonu. Izolacja styropianowa (aneksu) lub z wełny mineralnej. Posadzki betonowe (lastrico) na wylewkach cementowych. W sali gimnastycznej podłoga drewniana sprężysta na legarach drewnianych, z pustką powietrzną.
Podłoga w piwnicach	Posadzka betonowa (lastrico) oraz ceramiczna na podkładzie betonowym. Izolacja z filców z wełny mineralnej.
Ściany piwnic	Ściany monolityczne betonowe. Izolacja styropianowa ok. 3 cm, osłonięta ścianką dociskową z cegły

**Stolarka otworowa**

Stolarka okienna i drzwiowa	Stolarka okienna na profilach PVC, drzwiowa metalowa. Stolarka zmodernizowana w roku 2010.
-----------------------------	--

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.

Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

**4.3 Charakterystyka energetyczna budynku****Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	438.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	14.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2297.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2747.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	184.40
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	151.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	181.62

**Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	37.71
-----------------------------------	-------

Oplata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	7547.00
Oplata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	7.16
Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	7547.00
Oplata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.05
Oplata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	37.71

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Centralne ogrzewanie wodne zasilane ze zmodernizowanego węzła ciepłnego. Grzejniki płytowe (częściowo członowe) z zaworami termostатыcznymi. Instalacja z rur stalowych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.84</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w węźle ciepłym. Instalacja z cyrkulacją, z rur stalowych.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.69</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna (grawitacyjna) do pionów wentylacyjnych

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora
Podłogi na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora podłogi nie przeznaczone do termomodernizacji.
Podłoga w piwnicach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora podłoga nie przeznaczona do modernizacji
Elewacje aneksu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Parametry przegrody w niewielkim stopniu przekraczają wymogi izolacyjności cieplnej. Obecnie docieplenie jest nieuzasadnione ekonomicznie - wysoki czas zwrotu. Jedynym powodem docieplenia mogły by być znaczne uszkodzenia elewacji
Ściany zewnętrzne	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt styropianowych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego	Przegrody nie spełniają wymogów izolacyjności cieplnej. Do optymalizacji przyjęto średnio ważony współczynnik przenikania ciepła
Stropodach aneksu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na zastosowaną dość grubą jak na rok budowy izolację przegroda aktualnie spełnia wymogi izolacyjności.
Stropodach szkoła	Wykonanie otworów technologicznych w dachu, wdmuchiwanie granulatu na ustaloną grubość pod kontrolą wzrokową, zamknięcie otworów, uzupełnienie pokrycia dachowego	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z WT 2014
Stropodach sala i łączniki	Ułożenie na istniejącym podłożu płytami z wełny mineralnej, wykonanie warstwy izolacji z papy i niezbędnych obróbek	Przegrody nie spełniają wymogów izolacyjności zgodnie z WT 2014
Ściany piwnic	Wykonanie wykopów, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zasypanie wykopów	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z WT 2014
Stolarka okienna i drzwiowa	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora stolarka nie podlega termomodernizacji. W dobrym stanie technicznym.
Ocena wentylacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora

**6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Stropodach szkoła

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1684.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1684.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie otworów technologicznych w dachu, wdmuchiwanie granulatu na ustaloną grubość pod kontrolą wzrokową, zamknięcie otworów, uzupełnienie pokrycia dachowego
Materiał izolacyjny	granulat izolacyjny celuloza lub wełna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te <sub>m</sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te <sub>m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	80.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.250	4.500	-	-
R	[(m² K)/W]	1.367	5.367	5.617	5.867	-	-
U	[W/(m² K)]	0.731	0.19	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	392.21	99.92	95.47	91.40	-	-
q	[MW]	0.0493	0.0125	0.0120	0.0115	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	14347.01	14565.28	14764.95	-	-
N	[zł]	-	134720.00	143140.00	151560.00	-	-
SPBT	[lata]	-	9.39	9.83	10.26	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	9.39 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	14347.01 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	134720.00 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość 16 cm jest pierwszą, która spełnia wymogi izolacyjności, oraz SPBT dalej rośnie	
<b>Uwagi audytora</b>	

## Ściany zewnętrzne

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	2349.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	2349.80 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt styropianowych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Tem	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Tem	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	36	365.8	513	595.2

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	225.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	<b>0.14</b>	0.15	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.158	<b>3.684</b>	3.947	-	-
R	[(m² K)/W]	0.972	4.130	<b>4.657</b>	4.920	-	-
U	[W/(m² K)]	1.028	0.24	<b>0.21</b>	0.20	-	-
Q	[GJ]	769.61	181.19	<b>160.71</b>	152.11	-	-
q	[MW]	0.0967	0.0228	<b>0.0202</b>	0.0191	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	28882.63	<b>29887.83</b>	30309.77	-	-
N	[zł]	-	516956.00	<b>528705.00</b>	540454.00	-	-
SPBT	[lata]	-	17.90	<b>17.69</b>	17.83	-	-

## Wybrany wariant

SPBT	<b>17.69 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	29887.83 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	528705.00 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Wybrana grubość spełnia wymogi oporu cieplnego oraz czasu zwrotu (najniższe SPBT)	
<b>Uwagi audytora</b> Zastosować kompletny system dociepleń oznaczony znakiem "B" lub "CE" Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu	

# Ściany piwnic

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	537.60 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	537.60 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie wykopów, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zasypanie wykopów
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d,m</sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	260.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	<b>0.12</b>	0.14	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.857	<b>3.429</b>	4.000	-	-
R	[(m² K)/W]	1.174	4.031	<b>4.603</b>	5.174	-	-
U	[W/(m² K)]	0.852	0.25	<b>0.22</b>	0.19	-	-
Q	[GJ]	145.80	42.47	<b>37.20</b>	33.09	-	-
q	[MW]	0.0183	0.0053	<b>0.0047</b>	0.0042	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5072.01	<b>5330.80</b>	5532.44	-	-
N	[zł]	-	134400.00	<b>139776.00</b>	145152.00	-	-
SPBT	[lata]	-	26.50	<b>26.22</b>	26.24	-	-

## Wybrany wariant

SPBT	<b>26.22 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5330.80 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	139776.00 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	

## Stropodach sala i łączniki

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	377.00 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	377.00 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ułożenie na istniejącym podłożu płytami z wełny mineralnej, wykonanie warstwy izolacji z papy i niezbędnych obróbek
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d,m</sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	150.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.429	4.000	4.286	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	2.277	5.705	6.277	6.562	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.439	0.18	0.16	0.15	-	-
Q	[GJ]	52.74	21.04	19.13	18.30	-	-
q	[MW]	0.0066	0.0026	0.0024	0.0023	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1555.66	1649.71	1690.59	-	-
N	[zł]	-	56550.00	60320.00	62205.00	-	-
SPBT	[lata]	-	36.35	36.56	36.79	-	-

## Wybrany wariant

SPBT	36.35 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1555.66 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	56550.00 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość spełnia wymóg oporu cieplnego oraz SPBT dalej rośnie	
<b>Uwagi audytora</b>	

**6.2 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wykonanie otworów technologicznych w dachu, wdmuchiwanie granulatu na ustaloną grubość pod kontrolą wzrokową, zamknięcie otworów, uzupełnienie pokrycia dachowego, granulatu izolacyjny celuloza lub wełna	134720.00	9.39
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt styropianowych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego, styropian	528705.00	17.69
3	Wykonanie wykopów, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zasypanie wykopów, polistyren ekstrudowany	139776.00	26.22
4	Ułożenie na istniejącym podłożu płytami z wełny mineralnej, wykonanie warstwy izolacji z papy i niezbędnych obróbek, wełna mineralna	56550.00	36.35

### 6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

**TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWZEGO**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.84$
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

Audyt energetyczny budynku      Gen. T. Bora-Komorowskiego 31, 03-982 Warszawa

**7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

**7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności) [%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	859751.00	59567.91	43.22	595679.10	171950.20	137560.16	119135.82
2	Wariant optymalizacyjny 2	803201.00	57771.81	41.92	577718.10	160640.20	128512.16	115543.62
3	Wariant optymalizacyjny 3	663425.00	56478.25	40.97	530740.00	132685.00	106148.00	112956.50
4	Wariant optymalizacyjny 4	134720.00	17054.29	12.41	107776.00	26944.00	21555.20	34108.58
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>859751.00 zł</b>								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>859751.00 zł</b>								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej





## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatem	9.39
2	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.69
3	Ściany piwnic	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	26.22
4	Stropodach sala i łączniki	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	36.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			308.67
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			14.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1237.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1479.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			184.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			81.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			97.83

**8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI**

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany zewnętrzne - styropian ( $\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Elewacja pn szkoła, Elewacja wschodnia szkoła, Elewacja pd szkoła, Elewacja pd szkoła część niska, Elewacja pd sala gimnastyczna, Elewacja zachodnia sala, Elewacja wschodnia sala, Elewacja pn, Elewacja zachodnia szkoła, Elewacja pn, ściany łączniki	2349.80 [m <sup>2</sup> ]	225.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	528705.00
2	Stropodach szkoła - granulaty izolacyjny celuloza lub wełna ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.160 [m] Stropodach szkoła	1684.00 [m <sup>2</sup> ]	80.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	134720.00
3	Stropodach sala i łączniki - wełna mierzalna ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] Stropodach sala i łączniki	377.00 [m <sup>2</sup> ]	150.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	56550.00
4	Ściany piwnic - polistyren ekstrudowany ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] Ściany piwnic	537.60 [m <sup>2</sup> ]	260.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	139776.00

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	37.71	7547.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	37.71	7547.00	0.00

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	37.71	7547.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	37.71	7547.00	0.00

**ZALĄCZNIKI****Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SZ SZKOŁA

Nazwa przegrody		Ściana z cegły żerańskiej 36 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.057			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1700
3	Ściana z dużych bloków beton. komórkowego (600) (bez tynku) tub na zaprawie o przewodności cieplnej równej przewodności cieplnej betonu komórkowego	0.12	0.21	840	600
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		1.028	0.215

Symbol przegrody: SZ SALA

Nazwa przegrody		Ściana z cegły kratówki/bloczków			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.905			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.51	0.56	880	1300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		1.028	0.215

Symbol przegrody: SZ ANEKS

Nazwa przegrody		Pustaki ceramiczne izolacja styropian 12 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.294			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Pustak ścienny typu MAX 138 188 *288*138	0.24	0.44	1000	1100
3	Styropian - w innych przypadkach	0.12	0.045	1460	40
4	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.01	0.85	1000	2600
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					

# ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Elewacje aneksu	NIE	0.294	0.294

Symbol przegrody: PODŁ PIWN

Nazwa przegrody		Posadzka wylewka izolacja wełna ok 6 cm chudy beton			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.637			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	0.06	0.05	750	160
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga w piwnicach	NIE	0.637		0.637	

Symbol przegrody: PODŁOGA NA GRUNCIE

Nazwa przegrody		Posadzki wylewka izolacja wełna ok 6 cm			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.637			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	0.06	0.05	750	160
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłogi na gruncie	NIE	0.812		0.812	

Symbol przegrody: PODŁOGA ANEKS

Nazwa przegrody		Posadzki ceramiczna wylewka izolacja 5 cm chudy beton			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.631			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000

**ZAŁĄCZNIKI**

2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.05	0.04	1460	40
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłogi na gruncie	NIE	0.812	0.812

Symbol przegrody: SDT ANEKS

Nazwa przegrody	Stropodach wentylowany na płytach korytkowych izol. wełna 20 cm				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody $U$ [ $W/(m^2 K)$ ]	0.191				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej $R_{se}$ [ $(m^2 K)/W$ ]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej $R_{si}$ [ $(m^2 K)/W$ ]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	$\lambda$ [ $W/(m K)$ ]	$C_p$ [J/kg K]	$\rho$ [ $kg/m^3$ ]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop FERT o grubości 20 cm	0.24	0.95	1000	1000
3	Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza	0.2	0.042	750	160
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach aneks	NIE	0.191	0.191

Symbol przegrody: SDT SALA i ŁACZN

Nazwa przegrody	Stropodach na płytach betonowych izolacja styropian 5 cm kryty papa				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody $U$ [ $W/(m^2 K)$ ]	0.439				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej $R_{se}$ [ $(m^2 K)/W$ ]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej $R_{si}$ [ $(m^2 K)/W$ ]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	$\lambda$ [ $W/(m K)$ ]	$C_p$ [J/kg K]	$\rho$ [ $kg/m^3$ ]
1	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.02	1	840	1900
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.08	0.04	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.03	1	840	1900
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach sala i łączniki	TAK	0.439	0.175

Symbol przegrody: PODŁOGA SALA

# ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody		podłoga drewniana na podkład betonowym			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.168			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
2	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.03	1	840	1900
6	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
7	Gruzobeton	0.1	1	1000	1900
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłogi na gruncie		NIE		0.812	0.812

Symbol przegrody: SDT SZK

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany na płytach korytkowych izol. wełna 4 cm			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.731			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	0.24	1.22	1000	1000
3	Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza	0.04	0.042	750	160
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach szkoła		TAK		0.731	0.186

Symbol przegrody: S GR

Nazwa przegrody		Ściana w gruncie betonowa			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.852			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
2	Żelbet	0.36	1.7	840	2500
3	Styropian - w innych przypadkach	0.03	0.045	1460	40

# ZAŁĄCZNIKI

4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.12	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściany piwnic		TAK	0.852	0.217	



## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne PVC		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna i drzwiowa	NIE	1.648	1.648

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Szkoła

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	4202.10
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	12606.30
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	1092546

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie aneks	306.00	306.00	0.275	37.790	35679.6
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	260.00	260.00	0.383	44.763	18895.5
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie łączniki	117.00	117.00	0.243	12.777	13934.7
Podłoga w piwnicach	Podłoga w piwnicach	1684.00	1684.00	0.221	167.246	200564.4
Stropodach aneks	Stropodach aneks	306.00	306.00	0.191	58.477	33142.86
Stropodach sala i łączniki	Stropodach sala i łączniki	377.00	377.00	0.439	165.598	79170
Stropodach szkoła	Stropodach szkoła	1684.00	1684.00	0.731	1231.539	182394.04
Ściany piwnic	Ściany piwnic	537.60	537.60	0.436	105.354	110638.08
Elewacje aneksu	Elewacja frontowa aneks	32.00	48.00	0.294	15.795	3665.28
Elewacje aneksu	Elewacja tylna aneks	42.00	48.00	0.294	15.131	4810.68
Elewacje aneksu	Elewacja boczna aneks	70.00	100.00	0.294	31.351	8017.8
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn szkoła	521.90	711.50	1.057	713.694	87961.03
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia szkoła	272.00	340.00	1.057	349.044	45842.88
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd szkoła	506.50	711.50	1.057	689.260	85365.51
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd szkoła część niska	202.50	275.00	1.057	273.198	34129.35
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd sala gimnastyczna	108.00	108.00	0.905	97.728	12798
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia sala	71.10	192.00	0.905	74.878	8425.35
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia sala	142.00	192.00	0.905	135.495	16827
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn	108.00	108.00	0.905	97.728	12798
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia szkoła	105.00	140.00	1.057	136.162	17696.7
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn	220.00	275.00	1.057	272.092	37078.8
Ściany zewnętrzne	ściany łączniki	92.80	160.00	1.057	98.069	15640.51

### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	10.00	1.00	1.600	16.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	6.00	1.00	1.600	9.600
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	6.00	1.00	1.600	9.600
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	105.00	1.00	1.600	168.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	45.00	1.00	1.600	72.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	3.60	1.00	1.600	5.760

**ZAŁĄCZNIKI**

Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	15.00	1.00	1.800	27.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	3.00	1.00	1.800	5.400
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	18.00	1.00	1.600	28.800
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	20.00	1.00	1.600	32.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	10.00	1.00	1.800	18.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	7.50	1.00	1.600	12.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	0.50	1.00	1.600	0.800
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	160.00	1.00	1.600	256.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	15.00	1.00	1.800	27.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	50.00	1.00	1.600	80.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	17.50	1.00	1.600	28.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	5.00	1.00	1.800	9.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	100.00	1.00	1.600	160.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	16.50	1.00	1.600	26.400
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	4.40	1.00	1.800	7.920
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	50.00	1.00	1.600	80.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	35.00	1.00	1.600	56.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	50.00	4.00	1.600	80.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	5.00	1.00	1.800	9.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	67.20	1.00	1.600	107.520

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ , [W/(mK)]	l, [m]
SZ ANEKS	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	32
SZ ANEKS	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14
SZ ANEKS	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	54
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	405.4
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	154
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	385
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	148
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	105.4
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	70
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	63
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	99

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	14000.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.80

**ZAŁĄCZNIKI**

Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				0.55				
Urządzenia pomocnicze								
System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A <sub>f</sub> powyżej 250 m <sup>2</sup>					0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	4866	
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A <sub>f</sub> powyżej 250 m <sup>2</sup>					0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	7300	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009								
			styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	10965.64	10965.64	10965.64	10965.64	10965.64	10965.64	
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546	
τ	[h]	27.68	27.68	27.68	27.68	27.68	27.68	
a <sub>H</sub>		2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	172958.81	154010.2	127271.58	108165.05	63635.79	22896.26	
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12	
Q <sub>int</sub>	[kWh]	37516.35	33885.73	37516.35	36306.14	37516.35	36306.14	
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	9898.54	11512.68	21722.64	29252.85	39441.14	41474.84	
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	47414.89	45398.41	59238.99	65558.99	76957.49	77780.98	
γ <sub>H</sub>		0.27	0.29	0.47	0.61	1.21	3.4	
η <sub>H,gn</sub>		0.98	0.98	0.94	0.89	0.67	0.29	
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	126492.22	109519.76	71586.93	49817.55	12074.27	339.78	
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	563	0	0	
			lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8	
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	10965.64	10965.64	10965.64	10965.64	10965.64	10965.64	
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546	
τ	[h]	27.68	27.68	27.68	27.68	27.68	27.68	
a <sub>H</sub>		2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	6526.75	27738.68	56845.87	96269.53	135008.94	156641.95	
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12	
Q <sub>int</sub>	[kWh]	37516.35	37516.35	36306.14	37516.35	36306.14	37516.35	
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	42610.49	37730.74	25829.56	15762.61	7462.93	6110.55	
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	80126.84	75247.09	62135.7	53278.96	43769.07	43626.9	
γ <sub>H</sub>		12.28	2.71	1.09	0.55	0.32	0.28	
η <sub>H,gn</sub>		0.08	0.35	0.71	0.91	0.97	0.98	
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	116.6	1402.2	12729.52	47785.68	92552.94	113887.59	
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	679	720	744	
Wyniki zapotrzebowania na ciepło								
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					6298.97			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					4666.67			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					638305.04			

## ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	763201.43
---	-----------

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie aneks	306.00	306.00	0.275	37.790	35679.6
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	260.00	260.00	0.383	44.763	18895.5
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie łączniki	117.00	117.00	0.243	12.777	13934.7
Podłoga w piwnicach	Podłoga w piwnicach	1684.00	1684.00	0.221	167.246	200564.4
Stropodach aneks	Stropodach aneks	306.00	306.00	0.191	58.477	33142.86
Stropodach sala i łączniki	Stropodach sala i łączniki	377.00	377.00	0.175	66.080	79170
Stropodach szkoła	Stropodach szkoła	1684.00	1684.00	0.186	313.746	182394.04
Ściany piwnic	Ściany piwnic	537.60	537.60	0.158	38.073	110638.08
Elewacje aneksu	Elewacja frontowa aneks	32.00	48.00	0.294	15.795	3665.28
Elewacje aneksu	Elewacja tylna aneks	42.00	48.00	0.294	15.131	4810.68
Elewacje aneksu	Elewacja boczna aneks	70.00	100.00	0.294	31.351	8017.8
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn szkoła	521.90	711.50	0.215	193.158	87961.03
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia szkoła	272.00	340.00	0.215	89.212	45842.88
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd szkoła	506.50	711.50	0.215	185.771	85365.51
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd szkoła część niska	202.50	275.00	0.215	73.087	34129.35
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd sala gimnastyczna	108.00	108.00	0.215	23.193	12798
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia sala	71.10	192.00	0.215	25.809	8425.35
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia sala	142.00	192.00	0.215	37.494	16827
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn	108.00	108.00	0.215	23.193	12798
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia szkoła	105.00	140.00	0.215	35.149	17696.7
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn	220.00	275.00	0.215	67.045	37078.8
Ściany zewnętrzne	ściany łączniki	92.80	160.00	0.215	19.929	15640.51
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	10.00	1.00	1.600	16.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	6.00	1.00	1.600	9.600	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	6.00	1.00	1.600	9.600	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	105.00	1.00	1.600	168.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	45.00	1.00	1.600	72.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	3.60	1.00	1.600	5.760	
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	15.00	1.00	1.800	27.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	3.00	1.00	1.800	5.400	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	18.00	1.00	1.600	28.800	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	20.00	1.00	1.600	32.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	10.00	1.00	1.800	18.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	7.50	1.00	1.600	12.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	0.50	1.00	1.600	0.800	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	160.00	1.00	1.600	256.000	

**ZAŁĄCZNIKI**

Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	15.00	1.00	1.800	27.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	50.00	1.00	1.600	80.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	17.50	1.00	1.600	28.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	5.00	1.00	1.800	9.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	100.00	1.00	1.600	160.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	16.50	1.00	1.600	26.400
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	4.40	1.00	1.800	7.920
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	50.00	1.00	1.600	80.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	35.00	1.00	1.600	56.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	50.00	4.00	1.600	80.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	5.00	1.00	1.800	9.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	67.20	1.00	1.600	107.520

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]
SZ ANEKS	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	32
SZ ANEKS	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14
SZ ANEKS	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	54
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	405.4
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	154
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	385
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	148
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	105.4
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	70
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	63
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	99

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	14000.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.55

**Urządzenia pomocnicze**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	2517
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300

**Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009**

## ZAŁĄCZNIKI

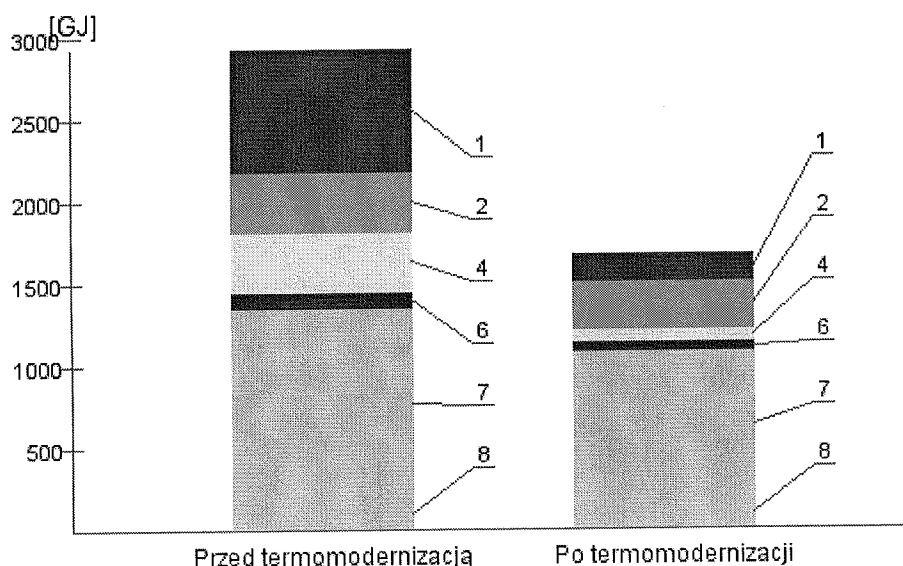
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	7716.74	7716.74	7716.74	7716.74	7716.74	7716.74
$C_m$	[kJ/K]	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546
$\tau$	[h]	39.33	39.33	39.33	39.33	39.33	39.33
$a_H$		3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62
$Q_{H,ht}$	[kWh]	121714.57	108380.05	89563.55	76117.9	44781.78	16112.55
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	37516.35	33885.73	37516.35	36306.14	37516.35	36306.14
$Q_{sol}$	[kWh]	9898.54	11512.68	21722.64	29252.85	39441.14	41474.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	47414.89	45398.41	59238.99	65558.99	76957.49	77780.98
$\gamma_H$		0.39	0.42	0.66	0.86	1.72	4.83
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.91	0.84	0.54	0.21
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	75247.98	64343.59	35656.07	21048.35	3224.74	-221.46
$L_H$	[h]	744	573	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	7716.74	7716.74	7716.74	7716.74	7716.74	7716.74
$C_m$	[kJ/K]	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546	1092546
$\tau$	[h]	39.33	39.33	39.33	39.33	39.33	39.33
$a_H$		3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4593	19520.26	40003.57	67746.79	95008.48	110232.07
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	37516.35	37516.35	36306.14	37516.35	36306.14	37516.35
$Q_{sol}$	[kWh]	42610.49	37730.74	25829.56	15762.61	7462.93	6110.55
$Q_{H,gn}$	[kWh]	80126.84	75247.09	62135.7	53278.96	43769.07	43626.9
$\gamma_H$		17.45	3.85	1.55	0.79	0.46	0.4
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.26	0.59	0.87	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-214.61	-43.98	3343.51	21394.09	52552.48	67477.71
$L_H$	[h]	0	0	0	0	457	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					3050.07		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					4666.67		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					343808.47		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					411081.06		

**ZAŁĄCZNIKI****Charakterystyka energetyczna budynku**

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	438.63	308.67
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	14.29	14.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2297.71	1237.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2747.31	1479.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	184.40	184.40

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

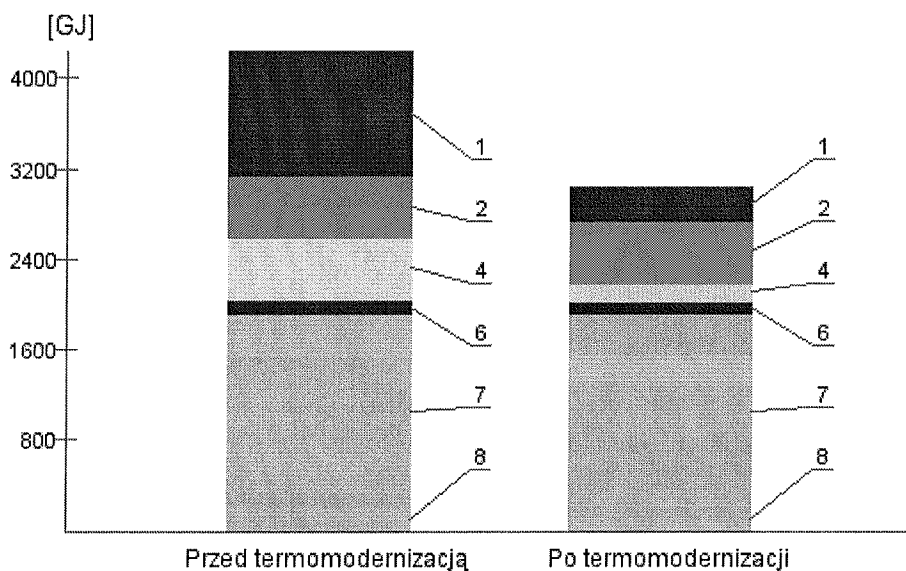


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	751.52	25.63	160.18	9.63
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	369.74	12.61	283	17.01
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	364.69	12.44	84.05	5.05
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	92.18	3.14	57.65	3.46
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1169.18	39.88	894.89	53.77
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	184.4	6.29	184.4	11.08
	<b>Suma:</b>	<b>2931.70</b>	<b>100.00</b>	<b>1664.17</b>	<b>100.00</b>



**ZAŁĄCZNIKI****Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	1110.7	26.17	309.3	10.17
[2] Straty przez przenikanie: okna	546.46	12.87	546.46	17.97
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	538.99	12.7	162.3	5.34
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	136.24	3.21	111.32	3.66
[7] Straty przez wentylację	1727.98	40.71	1727.98	56.81
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	184.4	4.34	184.4	6.06
<b>Suma:</b>	<b>4244.76</b>	<b>100.00</b>	<b>3041.76</b>	<b>100.00</b>

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatem	9.39
2	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.69
3	Ściany piwnic	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	26.22
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			312.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			14.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1269.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1517.85
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			184.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			83.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			100.34

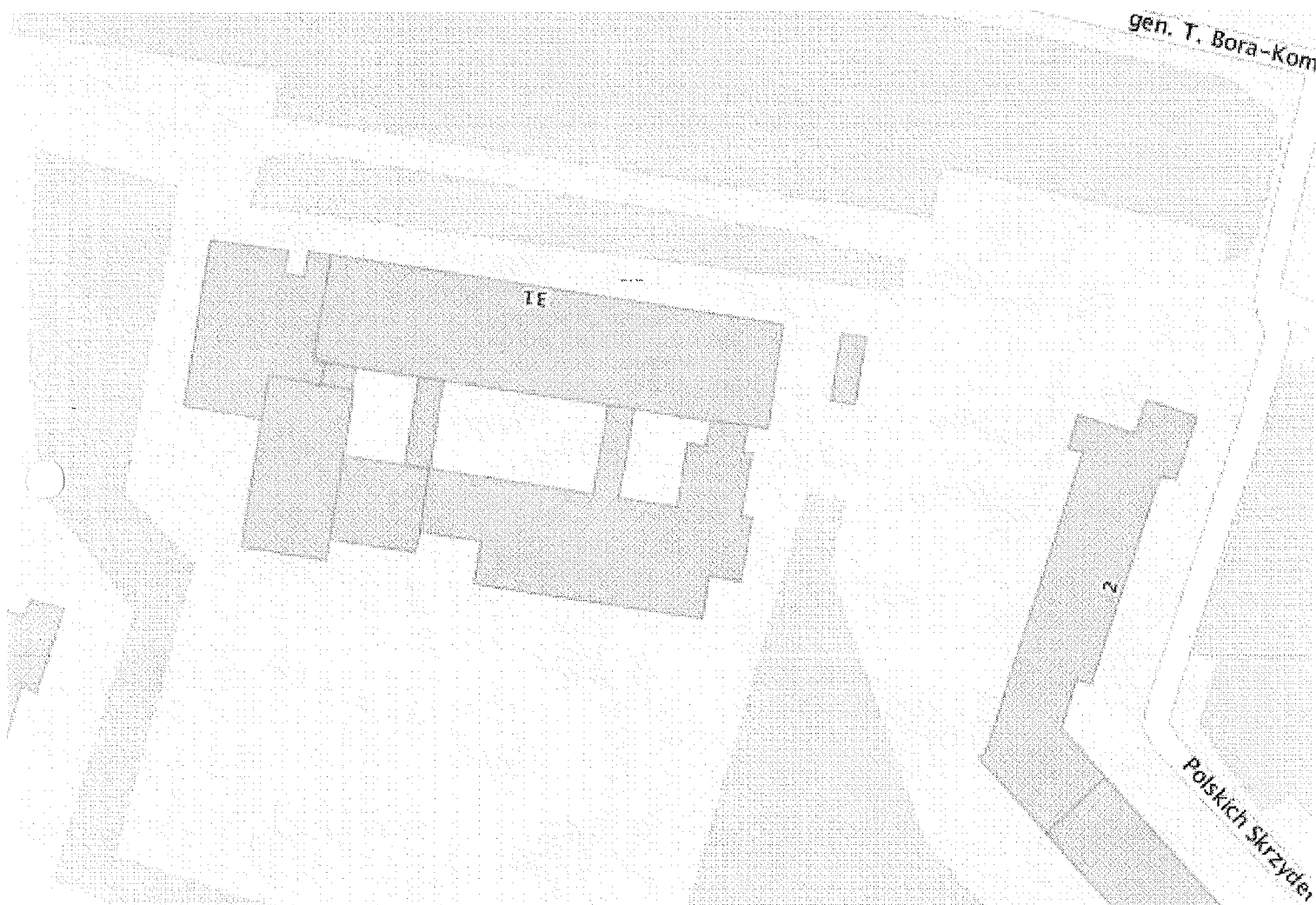
### Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatem	9.39
2	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.69
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			315.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			14.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1292.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1545.68
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			184.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			85.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			102.18

### Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatem	9.39
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			401.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			14.29
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1993.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2383.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			184.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			131.77
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			157.55

**ZAŁĄCZNIKI**



wydruk mapy w skali 1: 1000






# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 1

## Oceniany budynek

Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Szkoła Podstawowa nr 185	
Adres budynku	Gen. T. Bora-Komorowskiego 31, 03-982 Warszawa	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	NIE	
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1987	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	Metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	4202,10	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	4202,10	

Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>

21 maja 2025

Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>

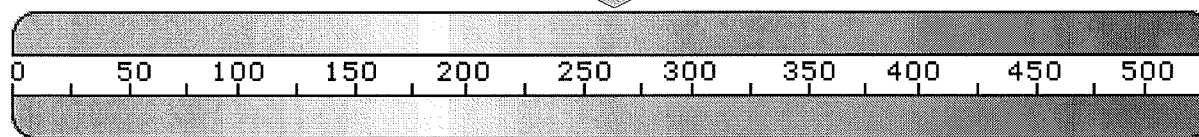
Warszawa Okęcie

## Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 177,99 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK = 246,22 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP = 265,62 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	EP = 145,00 kWh/(m <sup>2</sup> rok) bud. nowe
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,09382 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 0,00 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup> rok)]

Oceniany budynek



↑ Wymagania dla nowego budynku

## Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	W obiekcie występuje kilka systemów - cała tabela na następnej stronie		
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	W obiekcie występuje kilka systemów - cała tabela na następnej stronie		
Chłodzenia	Brak instalacji chłodzenia		
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Energia elektryczna [100,0%]	30,00	kWh

## Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: Marek Mickaniewsk  
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> 10276  
Data wystawienia: 2015-05-22

Podpis i pieczęć

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

 Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 2

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz [99,6%]	202,76	kWh
	Energia elektryczna [0,4%]	0,91	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz [97,7%]	12,26	kWh
	Energia elektryczna [2,3%]	0,29	kWh
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Energia elektryczna [100,0%]	30,00	kWh

**Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku**

Liczba kondygnacji budynku	2 i 1
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	18049,60
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	18049,60
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	Szkoła: 4202,10 m <sup>2</sup>
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Szkoła: 20,0 °C
Rodzaj konstrukcji budynku	Kompleks szkolny składa się z budynku dwukondygnacyjnego, jednokondygnacyjnego (wg oryginalnej dokumentacji przeznaczanego na przedszkole) oraz jednokondygnacyjnego aneksu dobudowanego po roku 2000. Do budynków przylega również sala gimnastyczna. Fundamenty betonowe. Ściany piwnic w gruncie betonowe, izolowane styropianem ze ścianką dociskową z cegły. Ściany budynku wykonane z elementów prefabrykowanych szkolnych (tzw cegła żerańska). Ściany sali gimnastycznej murowane z cegły ceramicznej kratówki oraz bloczków gazobetonowych. Ściany aneksu murowane z pustaków ceramicznych z izolacją ze styropianu. Nad budynkami szkolnymi starymi stropodach wentylowany na płytach korytkowych. Nad salą gimnastycznym stropodach tzw odpowietrzany. Nad aneksem również stropodach wentylowany na płytach korytkowych izolowany wełna mineralną.

Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	
			uzyskany	wymagany <sup>15)</sup>
	Elewacje szkoła	Ściana z cegły żerańskiej 36 cm	1,06	0,25
	Elewacje sala	Ściana z cegły kratówki/ bloczków	0,90	0,25
	Elewacja aneks	Pustaki ceramiczne izolacja styropian 12 cm	0,29	0,25
	Podłoga w piwnicach	Posadzka wylewka izolacja wełna ok 6 cm chudy beton	0,22	0,30
	Podłoga na gruncie łączniki	Posadzki wylewka izolacja wełna ok 6 cm	0,24	0,30
	Podłoga na gruncie aneks	Posadzki ceramiczna wylewka izolacja 5 cm chudy beton	0,27	0,30
	Stropodach aneks	Stropodach wentylowany na płytach korytkowych izol. wełna 20 cm	0,19	0,20
	Stropodach sala i łączniki	Stropodach na płytach betonowych izolacja styropian 5 cm kryty papa	0,44	0,20
	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	podłoga drewniana na podkład betonowym	0,38	0,30
	Stropodach szkoła	Stropodach wentylowany na płytach korytkowych izol. wełna 4 cm	0,73	0,20
	Ściany piwnic	Ściana w gruncie betonowa	0,44	0,00
	Okna	Okna zewnętrzne PVC	1,60	1,30
	Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1,80	1,70

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 3

System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,99
	Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
Przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,98
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Akumulacja chłodu	n.d.	0,00
	Wytwarzanie chłodu	n.d.	0,00
	Przesyłanie chłodu	n.d.	0,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	n.d.	0,00
Wentylacja	Budynek z wentylacją naturalną		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup> <sup>16)</sup>	Tak, oprawy świetlówkowe i żarowe		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

## Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] <sup>17)</sup>

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m²·rok)]	169,58	8,41	0,00	---	177,99
Udział [%]	95,27	4,73	0,00	---	100,00

## Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m² rok)] <sup>17)</sup>

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz	202,76	12,26	0,00	0,00	215,02
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	0,91	0,29	0,00	0,00	1,20
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00
Suma [kWh/(m²·rok)]	203,67	12,55	0,00	30,00	246,22
Udział [%]	82,72	5,10	0,00	12,18	100,00

## Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m² rok)] <sup>17)</sup>

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
------------------------------------	-------------------------	----------------------	------------	--------------------------------------	------

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 4

Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz	162,21	9,81	0,00	0,00	172,01
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	2,73	0,88	0,00	0,00	3,60
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	90,00	90,00
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	164,93	10,69	0,00	90,00	265,62
Udział [%]	62,09	4,02	0,00	33,88	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 265,62 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)**



# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 5

## Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie<sup>1a)</sup>:

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

Większość przegród budynku nie spełnia wymogów izolacyjności cieplnej. Zaleca się docieplenie grubościami minimum 12-14 cm materiału izolacyjnego tak aby uzyskać współczynniki przenikania ciepła zgodnie z Warunkami Technicznymi.

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

Instalacja w dobrym stanie. Zaleca się okresowe przeglądy instalacji

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

Jak w pkt 1.

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

Jak w pkt 2. Można również na płaskim dachu posadowić układ kolektorów fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej

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

Dla budynku należy wykonać audyt energetyczny który wskaże opłacalne rozwiązania oraz będzie niezbędny w wypadku ubiegania się o dofinansowanie ze źródeł zewnętrznych. UWAGA: Świadectwo traci ważność po wykonaniu termomodernizacji w istotnym zakresie

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 6

## Objaśnienia

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

## Uwagi

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

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**Numer świadectwa <sup>1</sup>

SCHE/10276/12/2015

str. 7

**Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku**

System ogrzewania  Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,99
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
Przygotowania ciepłej wody użytkowej  Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,98
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70

