

krystyna - malar Dop.pl
sekretariat - 6099Dop.pl

AUDYT ENERGETYCZNY

**XCIX Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi
im. Zbigniewa Herberta
ul. Fundamentowa 38/42, Warszawa**



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

Kontakt:
Tel. +48 695 86 86 44
e-mail: biuro@energero.pl
www.energero.pl



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

Będzin, maj 2015

dz. 24 z 3-05-12

Audyt energetyczny budynku

XCIX Liceum Ogólnokształcące, Fundamentowa 38/42, 04-036 Warszawa

Audyt Energetyczny Budynku

Fundamentowa 38/42
04-036 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:	XCIX Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Zbigniewa Herberta ul.: Fundamentowa, nr: 38/42 kod: 04-036, miejscowość: Warszawa tel.: 22 6719927
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:	18/2015
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	XCIX Liceum Ogólnokształcące	1.2 Rok budowy	1966
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	XCIX Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Zbigniewa Herberta ul.: Fundamentowa, nr: 38/42 kod: 04-036, miejscowość: Warszawa tel.: 22 6719927	1.4 Adres budynku ul.: Fundamentowa, nr: 38/42 kod: 04-036 miejscowość: Warszawa powiat: Miasto na prawach powiatu: Warszawa województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ENERGERO Sp z o.o., ul. Małobądzka 101, 42-500 Będzin, REGON: 241990220			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, uprawnienia do sporządzania świadectw energetycznych nr 10276, ukończony kurs audytu energetycznego zgodny z wymogami KAPE			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Gliwice data wykonania opracowania: 2015-05-21			
6. Spis treści			
Okładka		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 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 17	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 19	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 20	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 21	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 22	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 22	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 24	
ZAŁĄCZNIKI		str. 25	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 26	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 29	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 30	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 37	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana i prefabrykowana	
2	Liczba kondygnacji	3 i częściowe podpiwniczenie	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	14468.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	3602.00	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	3602.00	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	720	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	węzeł ciepły	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.39	
12	Inne dane charakteryzujące budynek		

2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Podłogi na gruncie	1.158	1.158
2	Podłoga w piwnicach	1.227	1.227
3	Ściany zewnętrzne	1.044	0.215
4	Stropodach szkoła i sala	0.699	0.184
5	Ściany piwnic	0.852	0.217
6	Stolarka okienna i drzwiowa	1.644	1.644
7	Stolarka okienna sala gimnastyczna	2.400	1.300

3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.95	0.99
2	Sprawność przesyłania	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.82	0.93
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 stolarcie otworowej	nieszczelności w stolarcie otworowej
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	14400.00	14400.00
4	Liczba wymian	1.33	1.33

5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	400.09 ✓	298.21 ✓
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65 ✓	9.80 ✓
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2094.04 777.810 kWh	1255.23 348.680 kWh
4 ✓	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2800.12 777.810 kWh/rok	1420.15 394.490 kWh/rok
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97	126.45

$$16J = 277.78 \text{ kWh}$$

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

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 ² rok)]	161.50	96.81
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	215.96	109.53
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	53.77	27.27

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 ³ 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 ² pow. użytkowej [zł]	2.44	1.24
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]	1133282.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	48.46
Planowane koszty całkowite [zł]	1133282.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	129229.94
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			64614.97

*) - 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 1963 roku przez Przedsiębiorstwo Projektowania Budownictwa Miejskiego Miastoprojekt Wschód Warszawa oraz projekt Techniczny modernizacji instalacji centralnego ogrzewania wykonany w 1993 roku przez Przedsiębiorstwo Projektowo Wykonawcze Secor z Warszawy

- 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 "Ciepłe 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 częściowo podpiwniczonego oraz sali gimnastycznej. 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 cegły silikatowej. Nad budynkiem i salą stropodachów tzw. odpowietrzany na płytach betonowych z izolacją styropianową. Kryty papą na warstwie wyrównawczej.

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

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne części dydaktycznej wykonane w technologii prefabrykowanej (tzw. cegła żerańska) Ściany hali sportowej murowane z cegły kratówki i cegły silikatowej
-------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach szkoła i sala	Stropodach płaski, na płytach dachowych korytkowych (sala) oraz na stropie DZ (szkoła). 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. 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 styropianowa
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 okienna sala gimnastyczna	Okna na profilach PVC z wkładami szybowymi i z poliwęglanu

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]	400.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2094.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2800.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97
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/(m ² rok)]	161.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	215.96

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	37.71
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	7547.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	7.16
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	7547.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.44
Opłata 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 z węzła cieplnego.. Grzejniki członowe częściowo z zaworami termostatycznymi. 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	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w węźle cieplnym. Instalacja z cyrkulacją, z rur stalowych bez izolacji

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	0.90
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.54

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	Wymiana wężla ciepłego, wymiana przewodów i grzejników, montaż nowych zaworów termostatycznych	Zgodnie z wytycznymi inwestora - instalacja ma niską sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana wężla ciepłego, wymiana przewodów, montaż nowej armatury wodoszczędnej	Istniejąca instalacja ma niską sprawność
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
Ściany zewnętrzne	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt styropianowych do ściany, zamocowanie 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 szkoła i sala	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 w szkole nie podlega termomodernizacji. W dobrym stanie technicznym.
Stolarka okienna sala gimnastyczna	Wymiana na nowe okna o współczynniku U dla całego okna 1,3	Okna nie spełniają wymogów izolacyjności zgodnie z WT 2014 przeznaczone do wymiany zgodnie z wytycznymi inwestora
Ocena wentylacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Zgodnie z wytycznymi inwestora

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

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1818.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1818.00 [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, zamocmowanie 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
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	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	0.14	0.15	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	-	-
R	[(m² K)/W]	0.957	4.115	4.642	4.905	-	-
U	[W/(m² K)]	1.044	0.24	0.22	0.20	-	-
Q	[GJ]	604.71	140.69	124.74	118.04	-	-
q	[MW]	0.0760	0.0177	0.0157	0.0148	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	22776.64	23559.67	23888.16	-	-
N	[zł]	-	399960.00	409050.00	418140.00	-	-
SPBT	[lata]	-	17.56	17.36	17.50	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.36 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	23559.67 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	409050.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi oporu cieplnego oraz czasu zwrotu (najniższe SPBT)	
Uwagi audytora	
Zastosować kompletny system dociepleń oznaczony znakiem "B" lub "CE" Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu	

Stropodach szkoła i sala

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1390.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1390.00 [m²]
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	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{em}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{em}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	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	160.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawa przyjęcia wyceny	analiza cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.286	4.571	-	-
R	[(m² K)/W]	1.431	5.431	5.717	6.003	-	-
U	[W/(m² K)]	0.699	0.18	0.17	0.17	-	-
Q	[GJ]	309.26	81.50	77.43	73.74	-	-
q	[MW]	0.0388	0.0102	0.0097	0.0093	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	11179.57	11379.50	11560.40	-	-
N	[zł]	-	222400.00	229350.00	236300.00	-	-
SPBT	[lata]	-	19.89	20.15	20.44	-	-

Wybrany wariant

SPBT	19.89 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11179.57 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	222400.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość spełnia wymóg oporu cieplnego oraz SPBT dalej rośnie	
Uwagi audytora	

Ściany piwnic

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	240.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	240.00 [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	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{em}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{em}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	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	0.12	0.14	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.857	3.429	4.000	-	-
R	[(m² K)/W]	1.174	4.031	4.603	5.174	-	-
U	[W/(m² K)]	0.852	0.25	0.22	0.19	-	-
Q	[GJ]	65.09	18.96	16.61	14.77	-	-
q	[MW]	0.0082	0.0024	0.0021	0.0019	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2264.29	2379.82	2469.84	-	-
N	[zł]	-	60000.00	62400.00	64800.00	-	-
SPBT	[lata]	-	26.50	26.22	26.24	-	-

Wybrany wariant

SPBT	26.22 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2379.82 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	62400.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Stolarka okienna sala gimnastyczna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	118.04 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	2880.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Stolarka okienna sala gimnastyczna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna o współczynniku U dla całego okna 1,3
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	800.00	zł/m ²	118.04	94432.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.400	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	464.74	314.16	-	-
q	[MW]	0.0505	0.0453	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6149.00	-	-
N	[zł]	-	94432.00	-	-
SPBT	[lata]	-	15.36	-	-

Wybrany wariant

SPBT	15.36 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6149.00 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	94432.00 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Poprawa sprawności instalacji

Opis usprawnienia	Wymiana węzła cieplnego, wymiana przewodów, montaż nowej armatury wodoszczelnej
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	20.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW
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
Całkowita sprawność systemu CWU	0.69
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	201.97
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.01565
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	126.45
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00980
Planowany koszt ulepszenia [zł]	65000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2847.83
SPBT [lata]	22.82

Wybrany wariant: Poprawa sprawności instalacji

SPBT [lata]	22.82
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2847.83
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	65000.00
Uwagi audytora	
Istniejąca instalacja ma niską sprawność	

6.4 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	Wymiana na nowe okna o współczynniku U dla całego okna 1,3	94432.00	15.36
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt styropianowych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego, styropian	409050.00	17.36
3	Ułożenie na istniejącym podłożu płytami z wełny mineralnej, wykonanie warstwy izolacji z papy i niezbędnych obróbek, wełna mialna	222400.00	19.89
4	Wymiana węzła ciepłego, wymiana przewodów, montaż nowej armatury wodooszczędnej, montaż armatury wodooszczędnej,	65000.00	22.82
5	Wykonanie wykopów, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zasypanie wykopów, polistyren ekstrudowany	62400.00	26.22

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Poprawa sprawności instalacji

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
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	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.88
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	2800.12
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.40009
Planowany koszt ulepszenia [zł]	280000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	16251.18
SPBT [lata]	17.23

Wybrany wariant: Poprawa sprawności instalacji

SPBT [lata]	17.23
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	16251.18
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	280000.00
Uwagi audytora	
Zgodnie z wytycznymi inwestora - instalacja ma niską sprawność	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNÓŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana węzła cieplnego na nowy węzeł kompaktowy z izolacją o mocy dostosowanej do mocy po termomodernizacji	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Wymiana przewodów na nowe, wykonanie izolacji zgodnie z WT 2014	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż nowych zaworów termostatycznych	$\eta_e = 0.93$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.88$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wymiana węzła cieplnego, wymiana przewodów i grzejników, montaż nowych zaworów termostatycznych	
Uwagi audytora Zgodnie z wytycznymi inwestora - instalacja ma niską sprawność	

Audyt energetyczny budynku Fundamentowa 38/42, 04-036 Warszawa

7. WYBÓR OPTIMALNEGO 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 zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1133282.00	64614.97	48.46	646149.70	226656.40	181325.12	129229.94
2	Wariant optymalizacyjny 2	1070882.00	64157.23	48.15	641572.30	214176.40	171341.12	128314.46
3	Wariant optymalizacyjny 3	1005882.00	60807.85	45.66	608078.50	201176.40	160941.12	121615.70
4	Wariant optymalizacyjny 4	783482.00	48210.70	36.82	482107.00	156696.40	125357.12	96421.40
5	Wariant optymalizacyjny 5	374432.00	18872.76	16.26	188727.60	74886.40	59909.12	37745.52
6	Wariant optymalizacyjny 6	280000.00	16251.13	14.36	162511.30	56000.00	44800.00	32502.26
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1133282.00 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1133282.00 zł								
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	Stolarka okienna sala gimnastyczna	Wymiana	15.36
2	System ogrzewania	Poprawa sprawności instalacji	17.23
3	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.36
4	Stropodach szkoła i sala	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	19.89
5	System przygotowania c.w.u.	Poprawa sprawności instalacji	22.82
6	Ściany piwnic	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	26.22

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	298.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1255.23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1420.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	126.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	96.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	109.53

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	280000.00 [zł]	280000.00
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: montaż armatury wodoszczędnej	1.00	15000.00 [zł]	15000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	50000.00 [zł]	50000.00
4	Ściany zewnętrzne - styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Elewacja pn szkoła, Elewacja wschodnia szkoła, Elewacja pd sala gimnastyczna, Elewacja zachodnia sala, Elewacja wschodnia sala, Elewacja pn sala, Elewacja zachodnia szkoła, ściany łączniki, Elewacja pd szkoła	1818.00 [m ²]	225.00 [zł/m ²]	409050.00
5	Stropodach szkoła i sala - wełna mierzalna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Stropodach sala, Stropodach szkoła	1390.00 [m ²]	160.00 [zł/m ²]	222400.00
6	Ściany piwnic - polistyren ekstrudowany ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściany piwnic	240.00 [m ²]	260.00 [zł/m ²]	62400.00
7	Stołarka okienna sala gimnastyczna - Wymiana	118.04 [m ²]	800.00 [zł/m ²]	94432.00

1133 2825

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

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ SZKOŁA

Nazwa przegrody		Ściana z cegły żerańskiej			
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 _p [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) lub 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
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 zewnętrzne		TAK		1.044	0.215

Symbol przegrody: SZ SALA

Nazwa przegrody		Ściana z cegły kratówki/silikatów			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.989			
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 _p [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)	0.38	0.56	880	1300
3	Mur z cegły silikatowej drażonej	0.12	0.8	880	1600
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 zewnętrzne		TAK		1.044	0.215

Symbol przegrody: PODŁ PIWN

Nazwa przegrody		Posadzka wylewka izolacja styropian ok 2 cm chudy beton			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.227			
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 _p [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	Styropian - w innych przypadkach	0.02	0.045	1460	40
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800

ZAŁĄCZNIKI

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	1.227	1.227

Symbol przegrody: PODŁOGA NA GRUNCIE

Nazwa przegrody		Posadzki wylewka izolacja styropian ok 2 cm			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.148			
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 _p [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	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.02	0.04	1460	40
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	1.158	1.158

Symbol przegrody: SDT SALA

Nazwa przegrody		Stropodach na płytach betonowych izolacja styropian 5 cm kryty papa			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.783			
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 _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
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	0.04	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 szkoła i sala	TAK	0.699	0.184

Symbol przegrody: PODŁOGA SALA

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			

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
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

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	1.158	1.158

Symbol przegrody: S GR

Nazwa przegrody	Ściana w gruncie betonowa				
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	0.852				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
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
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

Symbol przegrody: SDT SZKOŁA

Nazwa przegrody	Stropodach na stropie DZ izolacja styropian 5 cm kryty papa				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	0.676				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m ³]
1	Strop DZ-3 o grubości 24	0.24	0.92	1000	1000
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	0.04	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 szkoła i sala	TAK	0.699	0.184

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/m²·h·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	1.644	1.644

Symbol przegrody: OZ W

Symbol przegrody: 1211			
Nazwa przegrody	Okna zewnętrzne sala do wymiany		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.4		
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/m²·h·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 sala gimnastyczna	TAK	2.400	1.300

ZALĄCZNIKI**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 ²]	3602.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	10806.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	936520

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	290.00	290.00	0.361	47.017	21075.75
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie szkoła	650.00	650.00	0.301	87.907	77415
Podłoga w piwnicach	Podłoga w piwnicach	348.00	348.00	0.270	42.303	41446.8
Stropodach szkoła i sala	Stropodach sala	290.00	290.00	0.783	227.166	59377.5
Stropodach szkoła i sala	Stropodach szkoła	1100.00	1100.00	0.676	743.923	110000
Ściany piwnic	Ściany piwnic	240.00	240.00	0.424	45.742	49392
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn szkoła	580.44	900.00	1.057	864.678	97827.36
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia szkoła	99.00	168.00	1.057	157.821	16685.46
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd sala gimnastyczna	136.00	136.00	0.989	134.551	16116
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia sala	63.00	144.00	0.989	70.729	7465.5
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia sala	106.96	144.00	0.989	114.741	12674.76
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn sala	72.00	72.00	0.989	71.233	8532
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia szkoła	123.00	168.00	1.057	162.384	20730.42
Ściany zewnętrzne	ściany łączniki	57.60	80.00	1.057	60.871	9707.9
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd szkoła	580.00	900.00	1.057	843.333	97753.2
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	275.00	1.00	1.600	440.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	34.56	1.00	1.600	55.296	
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	10.00	1.00	1.800	18.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	65.00	1.00	1.600	104.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	4.00	1.00	1.600	6.400	
Stolarka okienna sala gimnastyczna	Okna	81.00	1.00	2.400	194.400	
Stolarka okienna sala gimnastyczna	Okna	7.04	1.00	2.400	16.896	
Stolarka okienna sala gimnastyczna	Okna	30.00	1.00	2.400	72.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	45.00	1.00	1.600	72.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	22.40	1.00	1.600	35.840	
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	315.00	1.00	1.600	504.000	
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	5.00	1.00	1.800	9.000	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]	

ZAŁĄCZNIKI

SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	628.2				
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	133				
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	84				
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	89.2				
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	81				
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	576				
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]		14400.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania tuz [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]		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 Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4629				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°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]	10002.23	10002.23	10002.23	10002.23	10002.23	10002.23
C_m	[kJ/K]	936520	936520	936520	936520	936520	936520
τ	[h]	26.01	26.01	26.01	26.01	26.01	26.01
a_H		2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
QH,ht	[kWh]	157763.19	140479.34	116089.9	98662.01	58044.95	20884.66
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	32158.66	29046.53	32158.66	31121.28	32158.66	31121.28
Q_sol	[kWh]	10945.61	12590.67	23701.77	31651.93	42502.77	44568.73
QH,gH	[kWh]	43104.27	41637.2	55860.43	62773.21	74661.43	75690.01
γH		0.27	0.3	0.48	0.64	1.29	3.62
ηH,gH		0.98	0.97	0.92	0.87	0.63	0.27
QH,nd,n	[kWh]	115521.01	100091.26	64698.3	44049.32	11008.25	448.36
L_H	[h]	744	672	744	442	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	10002.23	10002.23	10002.23	10002.23	10002.23	10002.23
C_m	[kJ/K]	936520	936520	936520	936520	936520	936520
τ	[h]	26.01	26.01	26.01	26.01	26.01	26.01
a_H		2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5953.33	25301.64	51851.57	87811.59	123147.47	142879.87
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	32158.66	32158.66	31121.28	32158.66	31121.28	32158.66
Q_{sol}	[kWh]	45883.52	40699.75	27982.45	17172.2	8140.43	6696.86
$Q_{H,gn}$	[kWh]	78042.18	72858.41	59103.73	49330.86	39261.71	38855.52
γ_H		13.11	2.88	1.14	0.56	0.32	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.33	0.68	0.9	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-290.04	1258.36	11661.03	43413.82	85063.61	104801.46
L_H	[h]	0	0	0	563	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	5202.23
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	4800
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	581724.74
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	777873.26

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	290.00	290.00	0.361	47.017	21075.75
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie szkoła	650.00	650.00	0.301	87.907	77415
Podłoga w piwnicach	Podłoga w piwnicach	348.00	348.00	0.270	42.303	41446.8
Stropodach szkoła i sala	Stropodach sala	290.00	290.00	0.184	53.393	59377.5
Stropodach szkoła i sala	Stropodach szkoła	1100.00	1100.00	0.184	202.527	110000
Ściany piwnic	Ściany piwnic	240.00	240.00	0.150	16.171	49392
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn szkoła	580.44	900.00	0.215	250.690	97827.36
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia szkoła	99.00	168.00	0.215	47.929	16685.46
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd sala gimnastyczna	136.00	136.00	0.215	29.300	16116
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia sala	63.00	144.00	0.215	21.973	7465.5
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia sala	106.96	144.00	0.215	31.964	12674.76
Ściany zewnętrzne	Elewacja pn sala	72.00	72.00	0.215	15.512	8532
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia szkoła	123.00	168.00	0.215	42.699	20730.42
Ściany zewnętrzne	ściany łączniki	57.60	80.00	0.215	12.409	9707.9
Ściany zewnętrzne	Elewacja pd szkoła	580.00	900.00	0.215	355.355	97753.2

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	275.00	1.00	1.600	440.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	34.56	1.00	1.600	55.296
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	10.00	1.00	1.800	18.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	65.00	1.00	1.600	104.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	4.00	1.00	1.600	6.400

ZALĄCZNIKI

Stolarka okienna sala gimnastyczna	Okna	81.00	1.00	1.300	105.300
Stolarka okienna sala gimnastyczna	Okna	7.04	1.00	1.300	9.152
Stolarka okienna sala gimnastyczna	Okna	30.00	1.00	1.300	39.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	45.00	1.00	1.600	72.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	22.40	1.00	1.600	35.840
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	315.00	1.00	1.600	504.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	5.00	1.00	1.800	9.000

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	628.2
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	133
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	84
SZ SALA	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	89.2
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	81
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	576

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]	14400.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_{o} [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.64
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]	2436
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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_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]	7455.14	7455.14	7455.14	7455.14	7455.14	7455.14
C_m	[kJ/K]	936520	936520	936520	936520	936520	936520
τ	[h]	34.89	34.89	34.89	34.89	34.89	34.89
a_H		3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
$Q_{H,H}$	[kWh]	117588.39	104705.91	86527.31	73537.48	43263.65	15566.33
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	32158.66	29046.53	32158.66	31121.28	32158.66	31121.28

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	11027.58	12664.26	23783.76	31730.41	42583.49	44645.28
$Q_{H,gn}$	[kWh]	43186.24	41710.79	55942.42	62851.69	74742.15	75766.56
γ_H		0.37	0.4	0.65	0.85	1.73	4.87
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.9	0.83	0.54	0.2
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	75265.87	64246.44	36179.13	21370.58	2902.89	413.02
L_H	[h]	744	512	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_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]	7455.14	7455.14	7455.14	7455.14	7455.14	7455.14
C_m	[kJ/K]	936520	936520	936520	936520	936520	936520
τ	[h]	34.89	34.89	34.89	34.89	34.89	34.89
a_H		3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4437.3	18858.52	38647.43	65450.14	91787.65	106495.15
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	32158.66	32158.66	31121.28	32158.66	31121.28	32158.66
Q_{sol}	[kWh]	45963.29	40784.95	28061.89	17250.63	8202.98	6763.31
$Q_{H,gn}$	[kWh]	78121.95	72943.61	59183.17	49409.29	39324.26	38921.97
γ_H		17.61	3.87	1.53	0.75	0.43	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.26	0.59	0.86	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-250.02	-106.82	3729.36	22958.15	53643.12	68351.62
L_H	[h]	0	0	0	0	437	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2655.14
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	4800
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	348703.34
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	394517.92

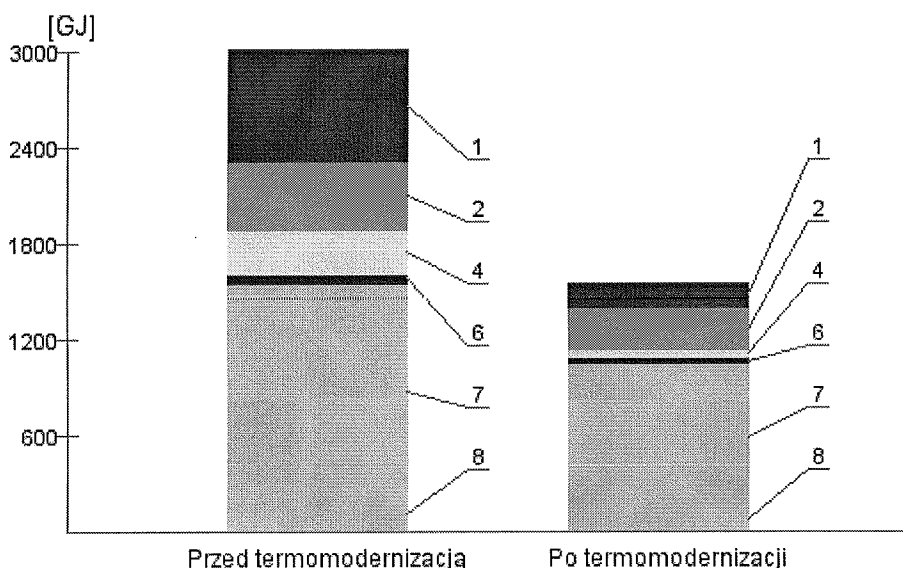
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	400.09	298.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65	9.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2094.04	1255.23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2800.12	1420.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97	126.45

Rozkład zapotrzebowania na energię

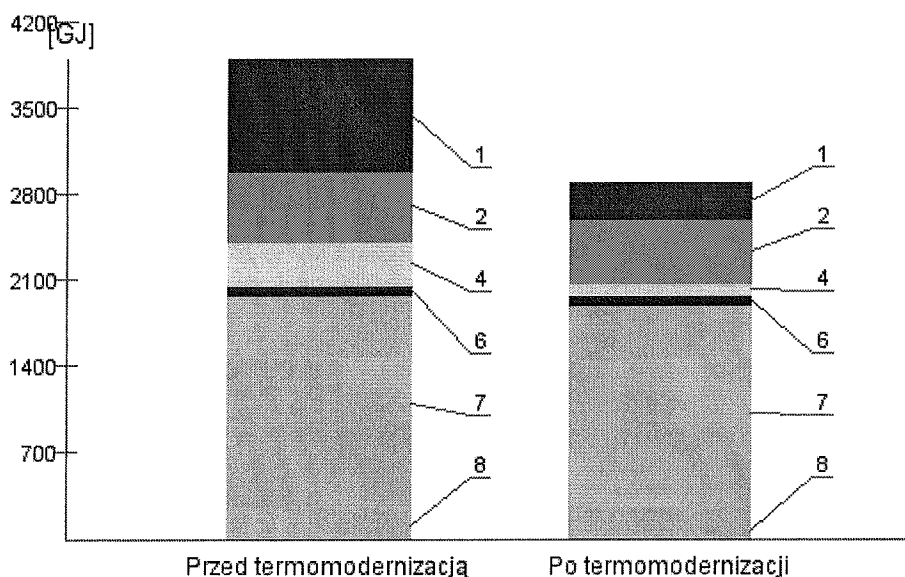
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	694.37	23.13	153.89	9.95
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	427.72	14.25	266.31	17.22
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	271.86	9.06	48.75	3.15
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	62.42	2.08	36.84	2.38
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1343.76	44.76	914.37	59.12
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	201.97	6.73	126.45	8.18
	Suma:	3002.09	100.00	1546.60	100.00

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	918.42	23.52	299.12	10.36
	[2] Straty przez przenikanie: okna	565.73	14.48	517.65	17.93
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	359.58	9.21	94.76	3.28
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	82.56	2.11	71.61	2.48
	[7] Straty przez wentylację	1777.35	45.51	1777.35	61.57
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	201.97	5.17	126.45	4.38
	Suma:	3905.60	100.00	2886.95	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stolarka okienna sala gimnastyczna	Wymiana	15.36
2	System ogrzewania	Poprawa sprawności instalacji	17.23
3	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.36
4	Stropodach szkoła i sala	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	19.89
5	System przygotowania c.w.u.	Poprawa sprawności instalacji	22.82

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	299.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1263.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1429.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	126.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	97.44
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	110.24

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stolarka okienna sala gimnastyczna	Wymiana	15.36
2	System ogrzewania	Poprawa sprawności instalacji	17.23
3	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.36
4	Stropodach szkoła i sala	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	19.89

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	299.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1263.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1429.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	97.44
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	110.24

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stolarka okienna sala gimnastyczna	Wymiana	15.36
2	System ogrzewania	Poprawa sprawności instalacji	17.23
3	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	17.36

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	328.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1497.99

ZAŁĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1694.81
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	115.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	130.71

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stolarka okienna sala gimnastyczna	Wymiana	15.36
2	System ogrzewania	Poprawa sprawności instalacji	17.23

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	394.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2043.62
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2312.12
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	157.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	178.32

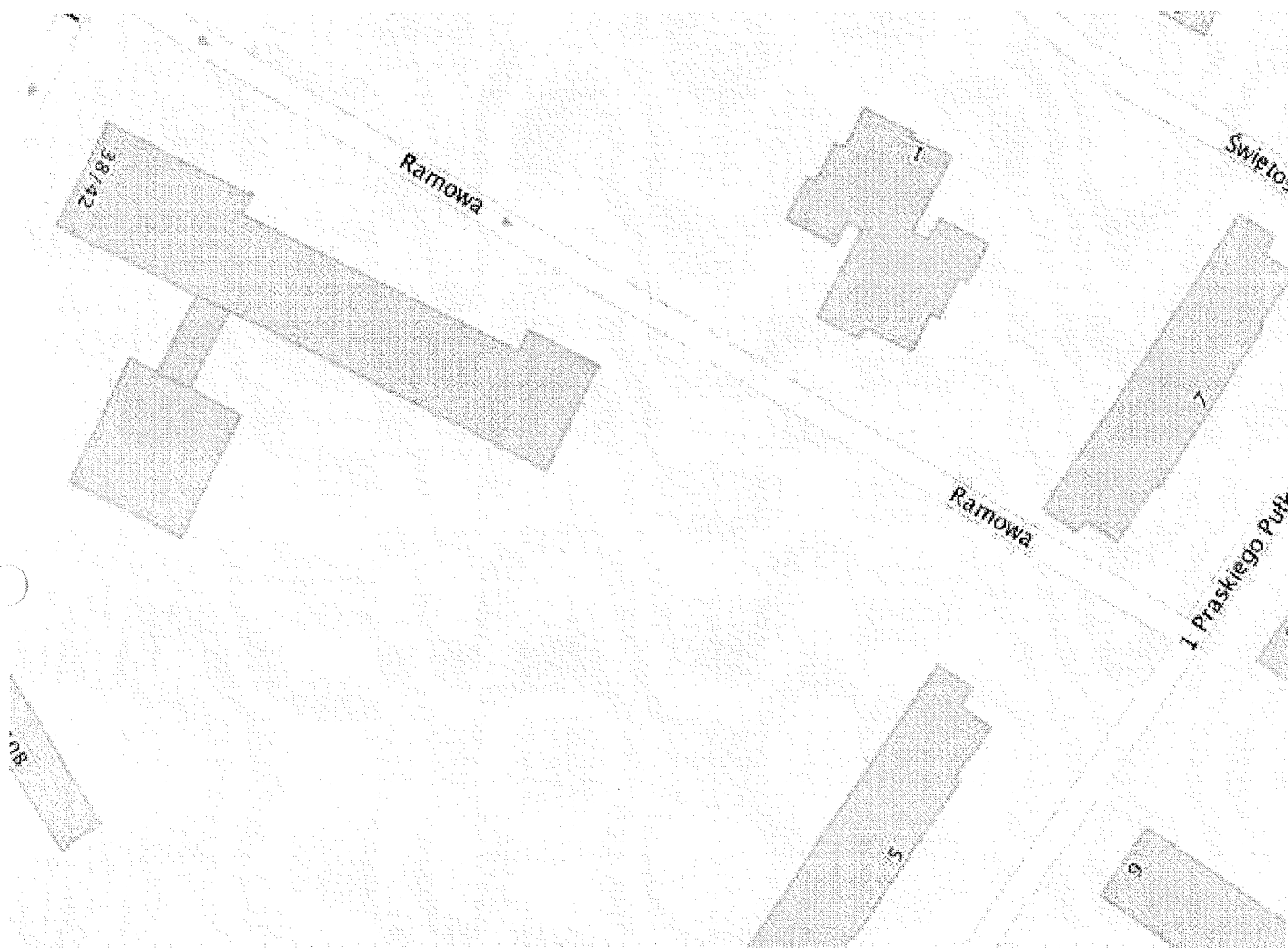
Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Poprawa sprawności instalacji	17.23

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	400.09
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.65
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2094.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2369.17
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	161.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	182.72

ZAŁĄCZNIKI



wydruk mapy w skali 1: 1000






ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/14/2015

str. 1

Oceniany budynek

Rodzaj budynku ²⁾	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	
Przeznaczenie budynku ³⁾	XCIX Liceum Ogólnokształcące z oddziałami dwujęzycznymi	
Adres budynku	Fundamentowa 38/42, 04-036 Warszawa	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	NIE	
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1966	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	Metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m ²] ⁷⁾	3602,00	
Powierzchnia użytkowa [m ²]	3602,00	

Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾

21 maja 2025

Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna ⁹⁾

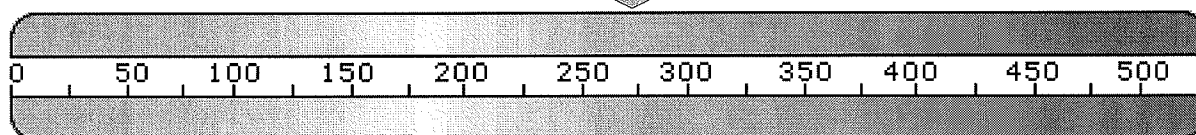
Warszawa Okęcie

Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 186,89 kWh/(m ² rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK = 256,86 kWh/(m ² rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP = 274,11 kWh/(m ² rok)	EP = 120,00 kWh/(m ² rok) bud. nowe
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,09744 t CO ₂ /(m ² rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{OZE} = 0,00 %	

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

Oceniany budynek



↑ Wymagania dla nowego budynku

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

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² rok)
Ogrzewania	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 ¹¹⁾	Energia elektryczna [100,0%]	30,00	kWh

Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko: Marek Mickaniewski
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ 10276
Data wystawienia: 2015-05-21

Podpis i pieczęćka

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/14/2015

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/(m² rok)
Ogrzewania	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz [99,6%]	213,40	kWh
	Energia elektryczna [0,4%]	0,90	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 ¹¹⁾	Energia elektryczna [100,0%]	30,00	kWh

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku

Liczba kondygnacji budynku	3			
Kubatura budynku [m³]	14468,00			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]	14468,00			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Szkoła: 3602,00 m²			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Szkoła: 20,0 °C			
Rodzaj konstrukcji budynku	Kompleks szkolny składa się z budynku dwukondygnacyjnego częściowo podpiwniczonego oraz sali gimnastycznej. 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 cegły silikatowej. . Nad budynkiem i salą stropodach tzw odpowietrzany na płytach betonowych z izolacją styropianową. Kryty papą na warstwie wyrównawczej.			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	
			uzyskany	wymagany ¹⁵⁾
	Elewacje szkoła	Ściana z cegły żerańskiej	1,06	0,25
	Elewacje sala gimnastyczna	Ściana z cegły kratówki/silikatów	0,99	0,25
	Podłoga w piwnicach	Posadzka wylewka izolacja styropian ok 2 cm chudy beton	0,27	0,30
	Podłoga na gruncie szkoła	Posadzki wylewka izolacja styropian ok 2 cm	0,30	0,30
	Stropodach sala	Stropodach na płytach betonowych izolacja styropian 5 cm kryty papą	0,78	0,20
	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	podłoga drewniana na podkł betonowym	0,36	0,30
	Ściany piwnic	Ściana w gruncie betonowa	0,42	0,00
	Stropodach szkoła	Stropodach na stropie DZ izolacja styropian 5 cm kryty papą	0,68	0,20
	Okno, drzwi balkonowe	Okna zewnętrzne PVC	1,60	1,30
	Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1,80	1,70
	Okno, drzwi balkonowe	Okna zewnętrzne sala do wymiany	2,40	1,30
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	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	
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,99	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa ¹	SCHE/10276/14/2015		str. 3
	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
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
Przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	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
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	n.d.	0,00
	Wytwarzanie chłodu	n.d.	0,00
	Przesyłanie chłodu	n.d.	0,00
	Akumulacja chłodu	n.d.	0,00
Wentylacja	Budynek z wentylacją naturalną		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾ ¹⁶⁾	Tak, Oprawy oświetleniowe świetłówkowe i żarowe		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] ¹⁷⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m²·rok)]	178,48	8,41	0,00	---	186,89
Udział [%]	95,50	4,50	0,00	---	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m² rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz	213,40	12,26	0,00	0,00	225,66
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	0,90	0,29	0,00	0,00	1,19
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00
Suma [kWh/(m²·rok)]	214,30	12,55	0,00	30,00	256,86
Udział [%]	83,43	4,89	0,00	11,68	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m² rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz	170,72	9,81	0,00	0,00	180,53
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	2,70	0,88	0,00	0,00	3,58
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	90,00	90,00
Suma [kWh/(m²·rok)]	173,42	10,69	0,00	90,00	274,11
Udział [%]	63,27	3,90	0,00	32,83	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 274,11 kWh/(m²rok)

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/14/2015

str. 4

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie¹⁸⁾:

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

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

Zaleca się poprawę sprawności instalacji np poprzez wymianę przewodów, grzejników, montaż nowych zaworów termostatycznych

- 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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/14/2015

str. 5

Objaśnienia

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

Uwagi

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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKUNumer świadectwa ¹

SCHE/10276/14/2015

str. 6

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku

System ogrzewania Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	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
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy 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
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
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,98
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,70