

AUDYT ENERGETYCZNY

**XIX Liceum Ogólnokształcące
im. Powstańców Warszawy
ul. Zbaraska 1, 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

53 2 3-05-32

Audyt energetyczny budynku

XIX Liceum Ogólnokształcące, Zbaraska 1, 04-014 Warszawa

Audyt Energetyczny Budynku

Zbaraska 1
04-014 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:	XIX Liceum Ogólnokształcące im. Bohaterów Warszawy ul.: Zbaraska, nr: 1 kod: 04-014, miejscowość: Warszawa tel.: 22 810 38 29
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:	20/2015
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		1.2 Rok budowy	
XIX Liceum Ogólnokształcące		1987	
1.3 Inwestor		1.4 Adres budynku	
XIX Liceum Ogólnokształcące im. Bohaterów Warszawy ul.: Zbaraska, nr: 1 kod: 04-014, miejscowość: Warszawa tel.: 22 810 38 29		ul.: Zbaraska, nr: 1 kod: 04-014 miejscowość: Warszawa powiat: Miasto na prawach powiatu: Warszawa województwo: mazowieckie	
(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)			
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 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	
ZAŁĄCZNIKI		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. 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 prefabrykowana/murowana	
2	Liczba kondygnacji	4	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	12503.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	2551.60	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	2551.60	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	650	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	węzeł ciepły	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.40	
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Podłogi na gruncie	1.557	1.557
2	Podłoga w piwnicach	1.947	1.947
3	Ściany zewnętrzne	1.001	0.214
4	Stropodach szkoła	0.886	0.195
5	Stropodach sala i łączniki	1.778	0.206
6	Ściany piwnic	0.852	0.217
7	Stolarka okienna i drzwiowa	1.629	1.629
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 stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	14000.00	14000.00
4	Liczba wymian	1.83	1.83
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	378.02	280.33
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.67	8.67
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2235.10	1410.98
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2672.44	1687.06
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	111.97	111.97

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)	243.34	153.62
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	290.96	183.67
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	59.38	37.48

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 m3 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 m2 pow. użytkowej [zł]	3.29	2.08
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]	509110.00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	35.38
Planowane koszty całkowite [zł]	509110.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	81457.60
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			46005.68

*) - 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 WYTYPY I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa budynku wykonana w 1962 roku przez Przedsiębiorstwo Projektowania Budownictwa Miejskiego Miastoprojekt Stolica Południe oraz protokół okresowego pięcioletniego przeglądu stanu technicznego budynku wykonany przez MEGAM Sp z o.o.

- Informacje o budynku

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

3.2 Wytypy 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 "Ciepłota 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 szkolnego 3 kondygnacyjnego oraz sali sportowej. 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. Nad budynkami szkolnymi starymi stropodach wentylowany na płytach korytkowych. Nad salą gimnastycznym stropodach tzw. odpowietrzany.

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
-------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach szkoła	Strop z płyt otworowych. Izolacja z supremy i trocin. Warstwa przestrzeni powietrznej przykryta płytami korytkowym z papą
Stropodach sala i łączniki	Stropodach płaski, na płytach dachowych korytkowych. Izolacja z supremy na warstwie spadkowej

Podłoga

Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie na podkładach z chudego betonu. Izolacja z supremy. Posadzki ceramiczne/lastrico. Na sali sportowej posadzka drewniana na legarach
Podłoga w piwnicach	Posadzki betonowa (lastrico) oraz ceramiczna na podkładzie betonowym. Izolacja z supremy
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.
-----------------------------	---

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]	378.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.67
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2235.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2672.44
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	111.97
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/(m² rok)	243.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	290.96

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 m3 wody użytkowej [zł]	7.16
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	7547.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.29
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 ze zmodernizowanego węzła cieplnego. Grzejniki płytowe (częściowo członowe) 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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.84

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.

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
Całkowita sprawność systemu CWU	0.69

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
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 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	Wentylacja działa prawidłowo

6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach sala i łączniki

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	355.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	355.00 [m ²]
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	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

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
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 _{e,m}	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 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	165.00 [zł/m ²]
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]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.286	4.571	5.143	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.562	4.848	5.134	5.705	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.778	0.21	0.19	0.18	-	-
Q	[GJ]	201.06	23.32	22.02	19.82	-	-
q	[MW]	0.0253	0.0029	0.0028	0.0025	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	8724.15	8787.85	8896.12	-	-
N	[zł]	-	58575.00	60350.00	62125.00	-	-
SPBT	[lata]	-	6.71	6.87	6.98	-	-

Wybrany wariant

SPBT	6.71 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8724.15 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	58575.00 [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	

Stropodach szkoła

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	650.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	650.00 [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 granulatów 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	lut	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	październik	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	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]	1.129	5.129	5.379	5.629	-	-
U	[W/(m² K)]	0.886	0.19	0.19	0.18	-	-
Q	[GJ]	183.30	40.36	38.48	36.77	-	-
q	[MW]	0.0230	0.0051	0.0048	0.0046	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7016.54	7108.60	7192.49	-	-
N	[zł]	-	52000.00	55250.00	58500.00	-	-
SPBT	[lata]	-	7.41	7.77	8.13	-	-

Wybrany wariant

SPBT	7.41 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7016.54 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	52000.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość 16 cm jest pierwszą, która spełnia wymogi izolacyjności, oraz SPBT dalej rośnie	
Uwagi audytora	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1549.40 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1549.40 [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
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
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 _{e,m}	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	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]	0.999	4.157	4.683	4.947	-	-
U	[W/(m² K)]	1.001	0.24	0.21	0.20	-	-
Q	[GJ]	493.87	118.70	105.36	99.75	-	-
q	[MW]	0.0620	0.0149	0.0132	0.0125	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	18415.03	19069.80	19344.93	-	-
N	[zł]	-	340868.00	348615.00	356362.00	-	-
SPBT	[lata]	-	18.51	18.28	18.42	-	-

Wybrany wariant

SPBT	18.28 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	19069.80 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	348615.00 [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	

Ściany piwnic

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	192.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	192.00 [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 zasypianie 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
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	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]	52.07	15.17	13.28	11.82	-	-
q	[MW]	0.0065	0.0019	0.0017	0.0015	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1811.43	1903.86	1975.87	-	-
N	[zł]	-	48000.00	49920.00	51840.00	-	-
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	1903.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	49920.00 [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 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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ułożenie na istniejącym podłożu płytami z wełny mineralnej, wykonanie warstwy izolacji z papy i niezbędnych obróbek, wełna mialna	58575.00	6.71
2	Wykonanie otworów technologicznych w dachu, wdmuchiwanie granulatu na ustaloną grubość pod kontrolą wzrokową, zamknięcie otworów, uzupełnienie pokrycia dachowego, granulatu izolacyjny celuloza lub wełna	52000.00	7.41
3	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt styropianowych do ściany, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką oraz tynku cienkowarstwowego, styropian	348615.00	18.28
4	Wykonanie wykopów, przyklejenie płyt izolacyjnych, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zasypanie wykopów, polistyren ekstrudowany	49920.00	26.22

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 GRZEWczego

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 Zbaraska 1, 04-014 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 całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu [zł %]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	509110.00	46005.68	35.38	407288.00	101822.00	81457.60	92011.36
2	Wariant optymalizacyjny 2	459190.00	45540.76	35.02	367352.00	91838.00	73470.40	91081.52
3	Wariant optymalizacyjny 3	110575.00	19131.86	14.74	88460.00	22115.00	17692.00	38263.72
4	Wariant optymalizacyjny 4	58575.00	10444.29	8.02	46860.00	11715.00	9372.00	20888.58
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 509110.00 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 509110.00 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	Stropodach sala i łączniki	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	6.71
2	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatem	7.41
3	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	18.28
4	Ściany piwnic	Docieplenie polistyrenem ekstrudowanym	26.22
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			280.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.67
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1410.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1687.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			111.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			153.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			183.67

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 zachodnia szkoła, Elewacja wschodnia szkoła, Elewacja południowa szkoła, Elewacja południowa sala gimnastyczna, ściany łączniki, Elewacja północna sala, Elewacja północna szkoła, Elewacje boczne sala	1549.40 [m ²]	225.00 [zł/m ²]	348615.00
2	Stropodach szkoła - granulaty izolacyjny celuloza lub wełna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Stropodach szkoła	650.00 [m ²]	80.00 [zł/m ²]	52000.00
3	Stropodach sala i łączniki - wełna mierzalna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Stropodach sala i łączniki	355.00 [m ²]	165.00 [zł/m ²]	58575.00
4	Ściany piwnic - polistyren ekstrudowany ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściany piwnic	192.00 [m ²]	260.00 [zł/m ²]	49920.00

509190

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 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 _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) 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
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		1.001	0.214

Symbol przegrody: SZ SALA

Nazwa przegrody		Ściana z cegły kratówki i silkatów			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.797			
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)	0.51	0.56	880	1300
3	Mur z cegły silkatowej drażonej	0.12	0.8	880	1600
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		1.001	0.214

Symbol przegrody: PODŁ PIWN

Nazwa przegrody		Posadzka wylewka izolacja suprema 2 cm chudy beton			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.947			
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	Płyty wiórkowo-cementowe	0.02	0.14	2090	450

ZAŁĄCZNIKI

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		1.947	1.947

Symbol przegrody: PODŁOGA NA GRUNCIE

Nazwa przegrody		Posadzki wylewka izolacja suprema 2 cm			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.947			
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	Płyty wiórkowo-cementowe	0.02	0.14	2090	450
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		1.557	1.557

Symbol przegrody: SDT SALA i ŁACZNIK

Nazwa przegrody		Stropodach na płytach betonowych izolacja trociny i suprema			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.778			
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	Płyty wiórkowo-cementowe	0.04	0.14	2090	450
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		1.778	0.206

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		1.557	1.557

Symbol przegrody: SDT SZK

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany na płytach korytkowych izol. suprema/trociny			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		0.886			
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	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 wiórkowo-cementowe	0.02	0.14	2090	450
4	Wióry drzewne luzem	0.04	0.07	2500	150
5	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
7	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		TAK		0.886	0.195

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					

ZAŁĄCZNIKI

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 przeszkłonej 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	1.629	1.629

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 ²]	2551.60
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	7653.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	663416

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	307.00	307.00	0.349	48.198	22311.23
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie łącznik	48.00	48.00	0.448	9.675	6835.68
Podłoga w piwnicach	Podłoga w piwnicach	1110.00	1110.00	0.376	187.647	158075.1
Stropodach sala i łączniki	Stropodach sala i łączniki	355.00	355.00	1.778	631.318	72686.25
Stropodach szkoła	Stropodach szkoła	650.00	650.00	0.886	575.578	70401.5
Ściany piwnic	Ściany piwnic	192.00	192.00	0.410	35.403	39513.6
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia szkoła	391.50	630.00	1.057	587.330	65983.41
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia szkoła	416.10	630.00	1.057	615.247	70129.49
Ściany zewnętrzne	Elewacja południowa szkoła	125.00	210.00	1.057	202.098	21067.5
Ściany zewnętrzne	Elewacja południowa sala gimnastyczna	33.00	108.00	0.797	26.293	3910.5
Ściany zewnętrzne	ściany łączniki	92.80	160.00	1.057	98.069	15640.51
Ściany zewnętrzne	Elewacja północna sala	78.00	108.00	0.797	62.146	9243
Ściany zewnętrzne	Elewacja północna szkoła	125.00	210.00	1.057	202.098	21067.5
Ściany zewnętrzne	Elewacje boczne sala	288.00	288.00	0.797	229.463	34128

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	235.00	1.00	1.600	376.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	0.50	1.00	1.600	0.800
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	3.00	1.00	1.800	5.400
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	165.00	1.00	1.600	264.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	24.30	1.00	1.600	38.880
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	6.60	1.00	1.800	11.880
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	18.00	1.00	1.600	28.800
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	75.00	1.00	1.600	120.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	10.00	1.00	1.600	16.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	75.00	1.00	1.600	120.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	67.20	1.00	1.600	107.520
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	75.00	1.00	1.600	120.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	10.00	1.00	1.600	16.000

Mostki cieplne

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody		Symbol mostka	Ψi [W/(mK)]	li [m]			
SZ SZKOŁA		W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	434			
SZ SZKOŁA		W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	438.8			
SZ SZKOŁA		W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	175			
SZ SZKOŁA		W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	175			
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 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]	5042			
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]	9450.51	9450.51	9450.51	9450.51	9450.51	9450.51
Cm	[kJ/K]	663416	663416	663416	663416	663416	663416
τ	[h]	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
aH		2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
QH,ht	[kWh]	149061.02	132730.54	109686.41	93219.84	54843.21	19732.67
qint	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Qint	[kWh]	22780.68	20576.1	22780.68	22045.82	22780.68	22045.82
Qsol	[kWh]	8420.49	10182.38	19594.68	26980.89	37009.5	38915.22
QH,gn	[kWh]	31201.17	30758.48	42375.36	49026.71	59790.18	60961.04
γH		0.21	0.23	0.39	0.53	1.09	3.09
ηH,gn		0.98	0.97	0.93	0.88	0.67	0.31
QH,nd,n	[kWh]	118483.87	102894.81	70277.33	50076.34	14783.79	834.75
LH	[h]	744	672	744	616	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
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZALĄCZNIKI

H	[W/K]	9450.51	9450.51	9450.51	9450.51	9450.51	9450.51
C _m	[kJ/K]	663416	663416	663416	663416	663416	663416
T	[h]	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
a _H		2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Q _{H,ht}	[kWh]	5624.94	23906.01	48991.45	82967.93	116354.69	134998.66
q _{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	22780.68	22780.68	22045.82	22780.68	22045.82	22780.68
Q _{sol}	[kWh]	40066.48	35111.97	23531.24	14023.07	6586.47	5330.46
Q _{H,gn}	[kWh]	62847.16	57892.65	45577.06	36803.75	28632.29	28111.14
Y _H		11.17	2.42	0.93	0.44	0.25	0.21
η _{H,gn}		0.09	0.38	0.72	0.91	0.97	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	-31.3	1906.8	16175.97	49476.52	88581.37	107449.74
L _H	[h]	0	0	58	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	4783.84
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	4666.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	620909.99
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	742402.71

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	307.00	307.00	0.349	48.198	22311.23
Podłogi na gruncie	Podłoga na gruncie łącznik	48.00	48.00	0.448	9.675	6835.68
Podłoga w piwnicach	Podłoga w piwnicach	1110.00	1110.00	0.376	187.647	158075.1
Stropodach sala i łączniki	Stropodach sala i łączniki	355.00	355.00	0.206	73.226	72686.25
Stropodach szkoła	Stropodach szkoła	650.00	650.00	0.195	126.723	70401.5
Ściany piwnic	Ściany piwnic	192.00	192.00	0.145	12.516	39513.6
Ściany zewnętrzne	Elewacja zachodnia szkoła	391.50	630.00	0.214	170.394	65983.41
Ściany zewnętrzne	Elewacja wschodnia szkoła	416.10	630.00	0.214	176.607	70129.49
Ściany zewnętrzne	Elewacja południowa szkoła	125.00	210.00	0.214	61.690	21067.5
Ściany zewnętrzne	Elewacja południowa sala gimnastyczna	33.00	108.00	0.214	7.046	3910.5
Ściany zewnętrzne	ściany łączniki	92.80	160.00	0.214	19.815	15640.51
Ściany zewnętrzne	Elewacja północna sala	78.00	108.00	0.214	16.655	9243
Ściany zewnętrzne	Elewacja północna szkoła	125.00	210.00	0.214	96.690	21067.5
Ściany zewnętrzne	Elewacje boczne sala	288.00	288.00	0.214	61.495	34128

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	235.00	1.00	1.600	376.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	0.50	1.00	1.600	0.800
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	3.00	1.00	1.800	5.400
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	165.00	1.00	1.600	264.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	24.30	1.00	1.600	38.880
Stolarka okienna i drzwiowa	Drzwi	6.60	1.00	1.800	11.880

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	18.00	1.00	1.600	28.800
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	75.00	1.00	1.600	120.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	10.00	1.00	1.600	16.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	75.00	1.00	1.600	120.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	67.20	1.00	1.600	107.520
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	30.00	1.00	1.600	48.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	75.00	1.00	1.600	120.000
Stolarka okienna i drzwiowa	Okna	10.00	1.00	1.600	16.000

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	434
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	438.8
SZ SZKOŁA	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	175
SZ SZKOŁA	W17 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.4	175

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 θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{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]	2993
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]	7008.33	7008.33	7008.33	7008.33	7008.33	7008.33
C_m	[kJ/K]	663416	663416	663416	663416	663416	663416
τ	[h]	26.29	26.29	26.29	26.29	26.29	26.29
a_H		2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
$Q_{H,int}$	[kWh]	110540.93	98430.54	81341.44	69130.13	40670.72	14633.39
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	22780.68	20576.1	22780.68	22045.82	22780.68	22045.82
Q_{sol}	[kWh]	8420.49	10182.38	19594.68	26980.89	37009.5	38915.22

ZALĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	31201.17	30758.48	42375.36	49026.71	59790.18	60961.04
γ_H		0.28	0.31	0.52	0.71	1.47	4.17
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.91	0.84	0.58	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	79963.78	68594.81	42779.86	27947.69	5992.42	2.74
L_H	[h]	744	672	138	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]	7008.33	7008.33	7008.33	7008.33	7008.33	7008.33
C_m	[kJ/K]	663416	663416	663416	663416	663416	663416
τ	[h]	26.29	26.29	26.29	26.29	26.29	26.29
a_H		2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4171.35	17728.26	36331.17	61527.5	86286.51	100112.54
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	22780.68	22780.68	22045.82	22780.68	22045.82	22780.68
Q_{sol}	[kWh]	40066.48	35111.97	23531.24	14023.07	6586.47	5330.46
$Q_{H,gn}$	[kWh]	62847.16	57892.65	45577.06	36803.75	28632.29	28111.14
γ_H		15.07	3.27	1.25	0.6	0.33	0.28
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.3	0.65	0.89	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-227.95	360.47	6706.08	28772.16	58513.19	72563.62
L_H	[h]	0	0	0	0	694	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2341.66
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	4666.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	391968.87
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	468664.95

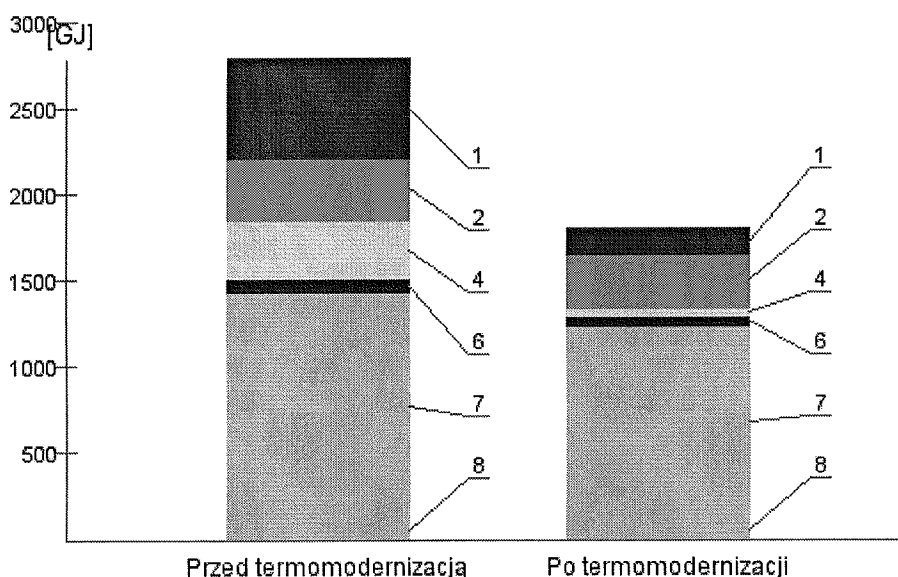
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	378.02	280.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.67	8.67
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2235.10	1410.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2672.44	1687.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	111.97	111.97

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

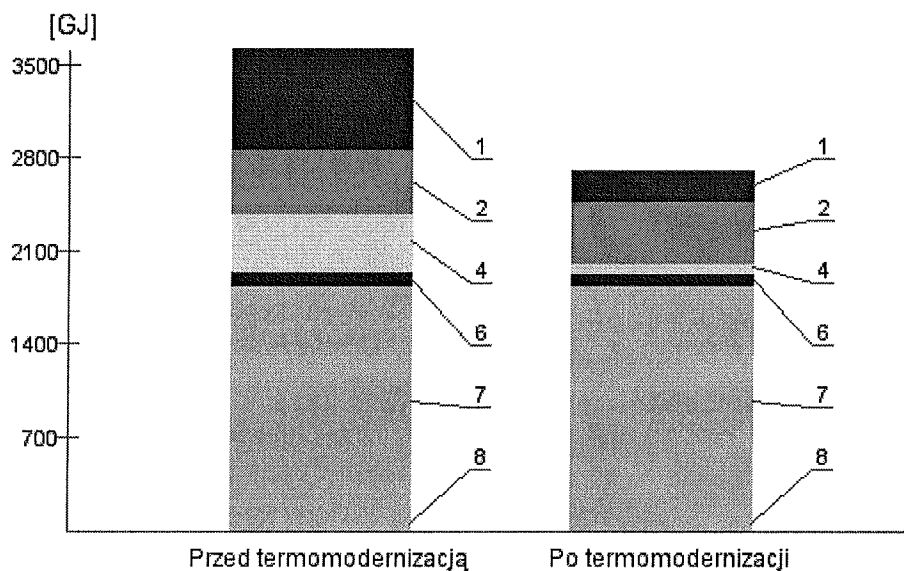


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	572	20.54	146.93	8.17
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	360.06	12.93	306.51	17.04
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	341.29	12.26	48.13	2.68
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	79.44	2.85	62.11	3.45
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1319.65	47.39	1123.37	62.44
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	111.97	4.02	111.97	6.22
	Suma:	2784.41	100.00	1799.03	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	748.98	20.74	226.02	8.35
[2] Straty przez przenikanie: okna	471.47	13.06	471.47	17.42
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	446.89	12.37	74.04	2.74
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	104.02	2.88	95.55	3.53
[7] Straty przez wentylację	1727.98	47.85	1727.98	63.83
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	111.97	3.1	111.97	4.14
Suma:	3611.31	100.00	2707.02	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach sala i łączniki	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	6.71
2	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatami	7.41
3	Ściany zewnętrzne	Docieplenie w systemie ETICS	18.28
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			281.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.67
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1419.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1697.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			111.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			154.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			184.78

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach sala i łączniki	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	6.71
2	Stropodach szkoła	Docieplenie granulatami	7.41
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			337.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.67
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1891.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2261.84
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			111.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			205.95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			246.25

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach sala i łączniki	Docieplenie płytami z wełny mineralnej	6.71
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			355.70
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.67
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2048.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2449.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			111.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			223.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			266.64

ZAŁĄCZNIKI



wydruk mapy w skali 1: 1000




ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/15/2015

str. 1

Oceniany budynek

Rodzaj budynku ²⁾	Budynek użyteczności publicznej przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	
Przeznaczenie budynku ³⁾	XIX Liceum Ogólnokształcące	
Adres budynku	Zbaraska 1, 04-014 Warszawa	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	NIE	
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1987	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	Metoda obliczeniowa	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _f [m ²] ⁷⁾	2551,60	
Powierzchnia użytkowa [m ²]	2551,60	

Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾

21 maja 2025

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

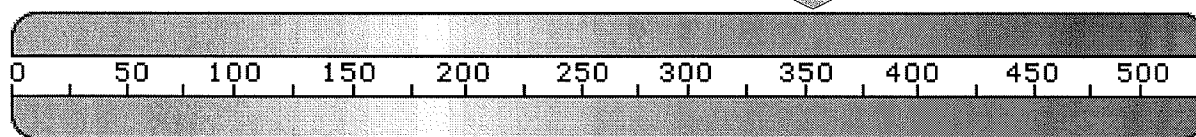
Warszawa Okęcie

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 = 271,06 kWh/(m ² rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK = 357,53 kWh/(m ² rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP = 354,73 kWh/(m ² rok)	EP = 120,00 kWh/(m ² rok) bud. nowe
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,13174 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 pieczęć

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/15/2015

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 ² rok)
Ogrzewania	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz [99,7%]	314,04	kWh
	Energia elektryczna [0,3%]	0,94	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 [m ³]	12503,00			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	12503,00			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Szkoła: 2551,60 m ²			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Szkoła: 20,0 °C			
Rodzaj konstrukcji budynku	Kompleks szkolny składa się z budynku szkolnego 3 kondygnacyjnego oraz sali sportowej. 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. Nad budynkami szkolnymi starymi stropodach wentylowany na płytach korytkowych. Nad salą gimnastycznym stropodach tzw. odpowietrzany.			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	
			uzyskany	wymagany ¹⁵⁾
	Elewacja szkoła	Ściana z cegły żerańskiej	1,06	0,25
	Elewacja sala gimnastyczna	Ściana z cegły silikatowej	0,90	0,25
	Podłoga w piwnicach	Posadzka wylewka izolacja suprema 2 cm chudy beton	0,38	0,30
	Podłoga na gruncie	Posadzki wylewka izolacja suprema 2 cm	0,45	0,30
	Stropodach sala i łączniki	Stropodach na płytach betonowych izolacja trociny i suprema	1,78	0,20
	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	podłoga drewniana na podkład betonowym	0,35	0,30
	Stropodach szkoła	Stropodach wentylowany na płytach korytkowych izol. suprema/trociny	0,89	0,20
	Ściany piwnic	Ściana w gruncie betonowa	0,41	0,00
	Okno, drzwi balkonowe	Okna zewnętrzne PVC	1,60	1,30
	Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1,80	1,70
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	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	
	Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	0,99	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/15/2015

str. 3

	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 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
	Akumulacja chłodu	n.d.	0,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	n.d.	0,00
	Wytwarzanie chłodu	n.d.	0,00
	Przesyłanie 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)]	262,65	8,41	0,00	---	271,06
Udział [%]	96,90	3,10	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	314,04	12,26	0,00	0,00	326,30
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	0,94	0,29	0,00	0,00	1,23
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00
Suma [kWh/(m²·rok)]	314,98	12,55	0,00	30,00	357,53
Udział [%]	88,10	3,51	0,00	8,39	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	251,23	9,81	0,00	0,00	261,04
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	2,82	0,88	0,00	0,00	3,69
Energia elektryczna	0,00	0,00	0,00	90,00	90,00
Suma [kWh/(m²·rok)]	254,05	10,69	0,00	90,00	354,73
Udział [%]	71,62	3,01	0,00	25,37	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 354,73 kWh/(m²rok)

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa ¹

SCHE/10276/15/2015

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

Instalacja w dobrym stanie. Zaleca się okresowe przeglądy instalacji. Szczegółowe zalecenia dotyczące instalacji podaje audyt energetyczny

- 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/10276/15/2015

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/10276/15/2015

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
	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
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