

AUDYT ENERGETYCZNY

Szkoła Podstawowa i Gimnazjum **Staniątki, gmina Niepołomice**



Opracował:
Waldemar Wróbel
„Dom z energią”
nieruchomości i certyfikaty energetyczne
ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków
tel.: 661 107 610

Kraków, maj 2015 roku

Zestawienie uzyskanych oszczędności energii oraz ograniczenie emisji CO₂.

Przeprowadzenie zaproponowanych w audycie energetycznym budynku modernizacji, pozwoli na uzyskanie oszczędności energii podczas jego bieżącej eksploatacji a tym samym ograniczy ilości emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla.

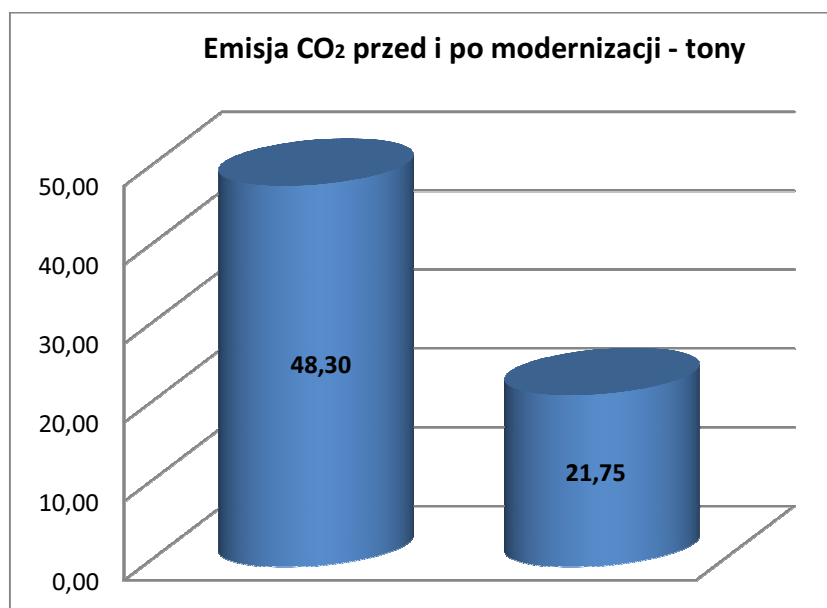
Proponowane modernizacje:

- wymiana okien i drzwi
- ocieplenie przegród budowlanych
- modernizacja instalacji c.o.
- wymiana źródła ciepła

Możliwe do uzyskania efekty przedstawiono w poniżej zamieszczonym zestawieniu.

Szkoła podstawowa i gimnazjum w Staniątkach

Nośnik energii	Zużycie energii w GJ		Oszczędność energii (z danego nośnika)		Wsk. emisji CO ₂	Emisja CO ₂ (z danego nośnika) w tonach		Ograniczenie emisji CO ₂ (z danego nośnika)	
	przed modern	po modern	GJ	%		przed modern	po modern	Tona	%
Węgiel kamienny	0,00	0,00	0,00	0,00	92,71	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny	730,73	255,15	475,58	65,08	55,82	40,79	14,24	26,55	65,08
Olej opałowy	0,00	0,00	0,00	0,00	76,59	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna	80,10	80,10	0,00	0,00	93,74	7,51	7,51	0,00	0,00
Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Łącznie	810,83	335,25	475,58	58,65	-	48,30	21,75	26,55	54,96



Wykres nr 1. Wielkość emisji CO₂ przed i po modernizacji.

Audyt Energetyczny Budynku

Staniątki 5
32-005 Niepołomice
Powiat Wielicki
województwo: małopolskie



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

inwestor:	Urząd Miasta i Gminy Niepołomice ul.: Plac Zwycięstwa, nr: 13 kod: 32-005, miejscowość: Niepołomice tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Waldemar Wróbel "Dom z energią" - nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, REGON121114276, NIP 9451401177
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2015-05-20
numer opracowania:	FS/18/2015
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Szkoły Podstawowej wraz z Gimnazjum w Staniatki	1936
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miasta i Gminy Niepołomice ul.: Plac Zwycięstwa, nr: 13 kod: 32-005, miejscowość: Niepołomice tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: Staniatki , nr: 5 kod: 32-005 miejscowość: Niepołomice powiat: Powiat Wielicki województwo: małopolskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Waldemar Wróbel "Dom z energią" - nieruchomości i certyfikaty energetyczne, , ul. Mackiewicza 25/16, , 31-214 Kraków, , REGON121114276, , NIP 9451401177		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Waldemar Wróbel , Audytor Energetyczny, , ul. Mackiewicza 25/16, , 31-214 Kraków		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
1	mgr inż. Danuta Kowalska	wykonanie audytu
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2015-05-14		
6. Spis treści		
Okladka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1 Strona tytułowa		str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 19
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 23
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 24
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 26
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 28
Załączniki		str. 29
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 30
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 33
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 34
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 42

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	
2	Liczba kondygnacji	3	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	11000.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	2037.00	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	2037.00	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	304	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	pojemnościowy elektryczny podgrzewacz c.w.u.	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.35	
12	Inne dane charakteryzujące budynek	<p>Budynek wznoszony w różnych latach - 1936 stara część, 1996- nowa część, 2000 - sala gimnastyczna.</p> <p>Budynek trzykondygnacyjny, podpiwniczony, kryty dachem dwuspadowym z jaskółkami. Instalacja c.o. - lata 70 (kaloryfery i instalacja - budynek SP), kocioł gazowy Viessman o mocy 225 kW z roku 2000. Brak przygrzejnikowych zaworów termostatycznych nie pozwala na uzyskanie normowych temperatur w pomieszczeniach oraz utrzymanie ich na stałym poziomie. Brak możliwości regulacji instalacji wewnętrznej.</p> <p>Wentylacja grawitacyjna.</p> <p>Obiekt posiada instalację wodno-kanalizacyjną, gazową, elektryczną.</p> <p>Wysokość kondygnacji 3,5 m.</p>	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne szkoły	1.168	0.208
2	Dach budynku.	0.162	0.162
3	Podłogi na gruncie.	0.973	0.973
4	Podłoga zagłębiona	1.493	1.493
5	Ściana przylegająca do gruntu.	1.248	0.236
6	Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	0.201	0.201
7	Stropodach szkoła część starsza	1.746	0.197
8	Stropodach szkoła część nowsza	0.426	0.127
9	Okna PCV dwuszybowe	1.617	1.617
10	Okna do wymiany	5.000	1.300
11	Drzwi zewnętrzne stalowe.	3.000	1.700
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.94	0.95
2	Sprawność przesyłania	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0.91	0.91
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]	4927.91	4106.59
4	Liczba wymian	0.64	0.53
5. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	189.77	132.03	
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.21	6.21	
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	656.43	264.74	
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	730.73	255.15	
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.10	80.10	
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]	0.00	-	
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	89.52	36.10	
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	99.65	34.80	
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m³ rok)]	18.45	6.44	
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	57.77	57.77	
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00	
3	Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej **) [zł]	33.76	33.76	
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00	
5	Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.73	0.60	
6	Opłata abonamentowa [zł]	928.88	928.88	
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	177.67	177.67	
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"			
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana kwota kredytu [zł]		470925.72	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	58.64
Planowane koszty całkowite [zł]		470925.72	Premia termomodernizacyjna [zł]	54948.50
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			27474.25	
*) - 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

- Inwentaryzacja własna

Inwentaryzacja techniczno - budowlana w dn. 5 maj 2015

- Dokumentacja projektowa

Obliczenia statyczne - 1992

- Opinia

Opinia z okresowej rocznej kontroli stanu technicznego budynku Szkoły Podstawowej w Staniątkach.

- Opinia

Opinia z okresowej rocznej kontroli stanu technicznego budynku Niepublicznego Gimnazjum w Staniątkach.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku poprzez zabiegi termomodernizacyjne.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

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**

Budynek wznoszony systemem tradycyjnym, ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro, ściany nośne, wewnętrzne i działowe z cegły ceramicznej gr. 40cm, stropy- płyta żelbetowa, więźba dachowa drewniana kryta blachą trapezową, belki żelbetowe wylewane na mokro, dach sali gimnastycznej - stropodach - 2x papa termozgrzewalna.
Stolarka okienna nowa PCV.

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

Ściany zewnętrzne szkoły	Ściany murowane z cegły pełnej.
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Konstrukcja stalowa.

Dach / stropodach

Dach budynku.	Stropodachy docieplone.
Stropodach szkoła część starsza	Strop żelbetowy, jako docieplenie użyto gruz z budowy.
Stropodach szkoła część nowsza	Strop żelbetowy docieplony niewielką grubością wełny mineralnej.

Podłoga

Podłogi na gruncie.	Podłogi betonowe.
Podłoga zagłębiona	Podłoga betonowa.
Ściana przylegająca do gruntu.	Ściany wykonane z cegły ceramicznej.

Stolarka otworowa

Okna PCV dwuszybowe	Okna PCV dwuszybowe w dobrym stanie technicznym
Okna do wymiany	Drzwi/okno stalowe
Drzwi zewnętrzne stalowe.	Drzwi zewnętrzne stalowe.

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]	189.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	656.43
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	730.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.10
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)	89.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	99.65

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	57.77
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	33.76
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.73
Opłata abonamentowa [zł]	928.88
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	177.67

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Typ kotła - VISSMAN PAROMAT TRIPLEX TN022. Niskotemperaturowy kocioł grzewczy, o mocy 225 kW z 2000 roku. Instalacja wodna c.o.- kotłownia- gaz., odpowietrzenie za pomocą centralnego systemu odpowietrzającego, instalacja wykonana z rur stalowych. Brak przygrzejnikowych zaworów termostatycznych nie pozwala na uzyskanie normowych temperatur w pomieszczeniach oraz utrzymanie ich na stałym poziomie.

Węzeł cieplny wyposażony jest w aparaturę pogodową.

Budynek zasilany jest z kotłowni wbudowanej w piwnicy.

Ciepło do instalacji wewnętrznej c.o. jest przekazywane bezpośrednio z kotłowni do budynku szkoły .

Liczba grzejników w budynku:

107 szt. żeliwnych

6 szt. panelowych

3 szt. z mechanicznym nawiewem

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Wymiana kotła gazowego w 2000 roku.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Obecnie ciepła woda użytkowa podgrzewana jest przy miejscach poboru wody w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych.

Instalacja w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziane do termomodernizacji.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.77

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna przez szczelności w stolarnie okiennej i drzwiowej.

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	Kompleksowa wymiana instalacji c.o. na terenie Szkoły oraz Sali Gimnastycznej. Zamontowanie nowoczesnych grzejników płytowych z termostatach. Wymiana kotła na nowy o odpowiedniej mocy grzania.	W/w działania poprawią sprawność systemu grzewczego i pozwolą uzyskać oszczędności w bieżącej eksploatacji. Obecna instalacja w złym stanie technicznym - wyeksploatowana. Brak możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniu.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne szkoły	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką, z zastosowaniem styropianu o grubości i współczynniku przewodzenia ciepła zapewniającymi spełnienie obecnie obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej.	Ściany nie spełniają wymagań WT 2014.
Dach budynku.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewidziane do termomodernizacji.
Podłogi na gruncie.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłogi betonowe w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziane do termomodernizacji.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłoga betonowa, nie przewidziana do termomodernizacji.
Ściana przylegająca do gruntu.	Odsłonięcie przylegających do gruntu ścian i ocieplenie za pomocą płyt XPS po uprzednim nałożeniu izolacji wodoochronnej.	Ściany wykonane z cegły ceramicznej bez izolacji termicznej
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany nie wymagają termomodernizacji.
Stropodach szkoła część starsza	Docieplenie warstwą materiału termoizolacyjnego - wełną mineralną.	Stropy nie spełniają wymagań WT 2014.
Stropodach szkoła część nowsza	Docieplenie warstwą materiału termoizolacyjnego - wełną mineralną.	Strop nie spełnia wymagań WT 2014.
Okna PCV dwuszybowe	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym
Okna do wymiany	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach.	Drzwi/okno w złym stanie technicznym, nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej, konieczna wymiana.
Okna do wymiany	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach.	Drzwi/okno w złym stanie technicznym, nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej, konieczna wymiana.
Drzwi zewnętrzne stalowe.	Wymiana drzwi wejściowych na nowe o lepszych parametrach termicznych.	Drzwi w złym stanie technicznym, nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej, konieczna wymiana.
Drzwi zewnętrzne stalowe.	Wymiana stolarki drzwiowej na nową o lepszych parametrach termicznych.	Drzwi w złym stanie technicznym, nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej, konieczna wymiana.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropodach szkoła część starsza

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	305.60 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	305.60 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.30 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3371
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie warstwą materiału termoizolacyjnego - wełną mineralną.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	607.6	585.2	468.1	300	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22.5	279	492	592.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	30.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	36.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	136.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	40.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie zapytań 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	0.19	0.20
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.250	4.500	4.750	5.000
R	[(m² K)/W]	0.573	4.573	4.823	5.073	5.323	5.573
U	[W/(m² K)]	1.746	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	155.37	19.46	18.46	17.55	16.72	15.97
q	[MW]	0.0204	0.0026	0.0024	0.0023	0.0022	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	7851.12	7909.41	7961.95	8009.56	8052.90
N	[zł]	-	40339.20	40950.40	41561.60	42172.80	42784.00
SPBT	[lata]	-	5.14	5.18	5.22	5.27	5.31

Wybrany wariant

SPBT	5.22 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7961.95 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	41561.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2014, U stropu nie może być większe niż 0,2 W/(m ² *K). Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji. W całkowity koszt usprawnienia na m2 wliczono koszt materiału termoizolacyjnego, koszty robocizny, sprzętu i prac dodatkowych.	
Uwagi audytora	
Zwrócić uwagę na równomierne rozłożenie warstwy izolacyjnej.	

Ściany zewnętrzne szkoły

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	818.73 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	818.73 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.30 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3371
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką, z zastosowaniem styropianu o grubości i współczynniku przewodzenia ciepła zapewniającymi spełnienie obecnie obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	607.6	585.2	468.1	300	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22.5	279	492	592.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	27.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	147.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie zapytań rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.421	3.684	3.947	4.211	-
R	[(m ² K)/W]	0.856	4.277	4.541	4.804	5.067	-
U	[W/(m ² K)]	1.168	0.23	0.22	0.21	0.20	-
Q	[GJ]	278.45	55.75	52.52	49.64	47.06	-
q	[MW]	0.0366	0.0073	0.0069	0.0065	0.0062	-
ΔQ	[zł/rok]	-	12865.25	13051.90	13218.11	13367.04	-
N	[zł]	-	117406.08	118879.80	120353.52	121827.23	-
SPBT	[lata]	-	9.13	9.11	9.11	9.11	-

Wybrany wariant

SPBT	9.11 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	13218.11 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	120353.52 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2014, U ściany nie może być większe niż 0,25 W/(m ² *K). Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji. W całkowity koszt usprawnienia na m2 wliczono koszt materiału termoizolacyjnego, koszty robocizny, sprzętu i prac dodatkowych.	
Uwagi audytora	
Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację okien i drzwi zewnętrznych. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściana przylegająca do gruntu.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	46.50 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	46.50 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.30 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3371
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Odsłonięcie przylegających do gruntu ścian i ocieplenie za pomocą płyt XPS po uprzednim nałożeniu izolacji wodoochronnej.
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	450.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	607.6	585.2	468.1	300	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22.5	279	492	592.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	54.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	194.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie zapytań rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.857	3.143	3.429	3.714	4.000
R	[(m ² K)/W]	0.801	3.658	3.944	4.230	4.515	4.801
U	[W/(m ² K)]	1.248	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21
Q	[GJ]	16.91	3.70	3.43	3.20	3.00	2.82
q	[MW]	0.0022	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	762.93	778.42	791.82	803.53	813.84
N	[zł]	-	8602.50	8811.75	9021.00	9230.25	9439.50
SPBT	[lata]	-	11.28	11.32	11.39	11.49	11.60

Wybrany wariant

SPBT	11.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	791.82 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9021.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji. W całkowity koszt usprawnienia na m2 wliczono koszt materiału termoizolacyjnego, koszty robocizny, sprzętu i prac dodatkowych.	
Uwagi audytora	
Prace wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną.	

Stropodach szkoła część nowsza

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	244.40 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	244.40 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.30 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3371
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie warstwą materiału termoizolacyjnego - wełną mineralną.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	607.6	585.2	468.1	300	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22.5	279	492	592.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	30.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	44.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	144.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	40.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie zapytań rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.21	0.22	0.23	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.000	5.250	5.500	5.750	-
R	[(m ² K)/W]	2.346	7.346	7.596	7.846	8.096	-
U	[W/(m ² K)]	0.426	0.14	0.13	0.13	0.12	-
Q	[GJ]	30.34	9.69	9.37	9.07	8.79	-
q	[MW]	0.0040	0.0013	0.0012	0.0012	0.0012	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1193.10	1211.52	1228.77	1244.96	-
N	[zł]	-	34216.00	34704.80	35193.60	35682.40	-
SPBT	[lata]	-	28.68	28.65	28.64	28.66	-

Wybrany wariant

SPBT	28.64 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1228.77 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	35193.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wg WT 2014, U stropu nie może być większe niż 0,2 W/(m ² *K). Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji. W całkowity koszt usprawnienia na m2 wliczono koszt materiału termoizolacyjnego, koszty robocizny, sprzętu i prac dodatkowych.	
Uwagi audytora	
Zwrócić uwagę na równomierne rozłożenie warstwy izolacyjnej.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	5.28 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	20.53 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.30 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3371

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	607.6	585.2	468.1	300	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22.5	279	492	592.1

Okna do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	700.00	zł/m ²	5.28	3696.00
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)]	5.000	1.300	0.900	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.20	0.50	1.10	-
l	[m]	6.00	9.80	9.80	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	7.91	2.15	1.72	-
q	[MW]	0.0011	0.0003	0.0003	-
ΔQ	[zł/rok]	-	332.86	357.78	-
N	[zł]	-	3696.00	4752.00	-
SPBT	[lata]	-	11.10	13.28	-

Wybrany wariant

SPBT	11.10 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	332.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3696.00 [zł]
Uwagi audytora Przy montażu zwrócić uwagę na eliminację mostków termicznych.	

Drzwi zewnętrzne stalowe.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	4.10 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	41.07 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.30 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3371

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	607.6	585.2	468.1	300	24.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
T _{e_m}	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	22.5	279	492	592.1

Drzwi zewnętrzne stalowe.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi wejściowych na nowe o lepszych parametrach termicznych.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki drzwiowej na nową o lepszych parametrach termicznych.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	4.10	4100.00
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)]	3.000	1.700	1.400	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.20	0.50	0.50	-
l	[m]	11.00	6.00	6.00	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	3.99	2.12	1.77	-
q	[MW]	0.0006	0.0003	0.0002	-
ΔQ	[zł/rok]	-	108.10	128.79	-
N	[zł]	-	4100.00	4920.00	-
SPBT	[lata]	-	37.93	38.20	-

Wybrany wariant

SPBT	37.93 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	108.10 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4100.00 [zł]
Uwagi audytora Przy montażu należy zwrócić uwagę na prawidłowy montaż zgodnie ze sztuką budowlaną. Należy również zwrócić uwagę na eliminację mostków termicznych.	

6.3 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	Docieplenie warstwą materiału termoizolacyjnego - wełną mineralną., Wełna mineralna	41561.60	5.22
2	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką, z zastosowaniem styropianu o grubości i współczynnika przewodzenia ciepła zapewniającymi spełnienie obecnie obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej., Styropian	120353.52	9.11
3	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach.	3696.00	11.10
4	Odsłonięcie przylegających do gruntu ścian i ocieplenie za pomocą płyt XPS po uprzednim nałożeniu izolacji wodoochronnej. , Styrodur	9021.00	11.39
5	Docieplenie warstwą materiału termoizolacyjnego - wełną mineralną., Wełna mineralna	35193.60	28.64
6	Wymiana drzwi wejściowych na nowe o lepszych parametrach termicznych.	4100.00	37.93

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
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	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.80
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	730.73
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.18977
Planowany koszt ulepszenia [zł]	257000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	5665.59
SPBT [lata]	45.36

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	45.36
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	5665.59
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	257000.00
Uwagi audytora W/w działania poprawiają sprawność systemu grzewczego i pozwolą uzyskać oszczędności w bieżącej eksploatacji. Obecna instalacja w złym stanie technicznym - wyeksploatowana. Brak możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniu.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana kotła grzewczego na nowy kondensacyjny o mniejszej mocy nominalnej niż obecny.	$\eta_g = 0.95$
Przesyłanie ciepła: Kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż grzejników z termostaworami - 120 szt.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Bez zmian.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez_zmian	$W_d = 0.91$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.80$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Kompleksowa wymiana instalacji c.o. na terenie Szkoły oraz Sali Gimnastycznej. Zamontowanie nowoczesnych grzejników płytowych z termostaworami. Wymiana kotła na nowy o odpowiedniej mocy grzania.	

Uwagi audytora

W/w działania poprawią sprawność systemu grzewczego i pozwolą uzyskać oszczędności w bieżącej eksploatacji. Obecna instalacja w złym stanie technicznym - wyeksploatowana. Brak możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniu.

Audyt energetyczny budynku Staniątki 5, 32-005 Niepołomice

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi %]	[zi]	[zi]	[zi]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	470925.72	27474.25	58.64	274742.50	94185.14	75348.12	54948.50
2	Wariant optymalizacyjny 2	466825.72	27428.04	58.54	274280.40	93365.14	74692.12	54856.08
3	Wariant optymalizacyjny 3	431632.12	26495.05	56.55	264950.50	86326.42	69061.14	52990.10
4	Wariant optymalizacyjny 4	422611.12	26358.14	56.26	263581.40	84522.22	67617.78	52716.28
5	Wariant optymalizacyjny 5	418915.12	22191.77	47.36	221917.70	83783.02	67026.42	44383.54
6	Wariant optymalizacyjny 6	298561.60	12648.16	26.99	126481.60	59712.32	47769.86	25296.32
7	Wariant optymalizacyjny 7	257000.00	5665.50	12.09	56655.00	51400.00	41120.00	11331.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 470925.72 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 470925.72 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 szkoła część starsza	Docieplenie wełną mineralną.	5.22
2	Ściany zewnętrzne szkoły	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką	9.11
3	Okna do wymiany	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	11.10
4	Ściana przylegająca do gruntu.	Docieplenie styrodurem	11.39
5	Stropodach szkoła część nowsza	Docieplenie wełną mineralną.	28.64
6	Drzwi zewnętrzne stalowe.	Wymiana stolarki drzwiowej, $U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	37.93
7	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			132.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			264.74
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			255.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			36.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			34.80

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	237000.00 [zł]	237000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	20000.00 [zł]	20000.00
3	Ściany zewnętrzne szkoły - Styropian ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna 0 (południe), Ściana zewnętrzna 1 (wschód), Ściana zewnętrzna 2 (zachód), Ściana zewnętrzna 3 (wschód), Ściana zewnętrzna 22 (zachód)	818.73 [m ²]	27.00 [zł/m ²]	22105.75
4	Ściany zewnętrzne szkoły - robocizna	818.73 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	32749.26
5	Ściany zewnętrzne szkoły - sprzęt	818.73 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	40936.57
6	Ściany zewnętrzne szkoły - prace dodatkowe	818.73 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	24561.94
7	Ściana przylegająca do gruntu. - Styrodur ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana przylegająca do gruntu -1	46.50 [m ²]	54.00 [zł/m ²]	2511.00
8	Ściana przylegająca do gruntu. - robocizna	46.50 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	1860.00
9	Ściana przylegająca do gruntu. - sprzęt	46.50 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2325.00
10	Ściana przylegająca do gruntu. - prace dodatkowe	46.50 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	2325.00
11	Stropodach szkoła część starsza - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Stropodach szkoła	305.60 [m ²]	36.00 [zł/m ²]	11001.60
12	Stropodach szkoła część starsza - robocizna	305.60 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	9168.00
13	Stropodach szkoła część starsza - sprzęt	305.60 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	12224.00
14	Stropodach szkoła część starsza - prace dodatkowe	305.60 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	9168.00
15	Stropodach szkoła część nowsza - Wełna mineralna ($\lambda = 0.040 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.220 [m] Stropodach szkoła część nowsza	244.40 [m ²]	44.00 [zł/m ²]	10753.60
16	Stropodach szkoła część nowsza - robocizna	244.40 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	7332.00
17	Stropodach szkoła część nowsza - sprzęt	244.40 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	9776.00
18	Stropodach szkoła część nowsza - prace dodatkowe	244.40 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	7332.00
19	Okna do wymiany - Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	5.28 [m ²]	700.00 [zł/m ²]	3696.00
20	Drzwi zewnętrzne stalowe. - Wymiana stolarki drzwiowej, $U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	4.10 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	4100.00

ZALĄCZNIKI

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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	57.77	0.00	892.56
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	57.77	0.00	892.56

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				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	177.67	0.00	36.32
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	177.67	0.00	36.32

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_1

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej sala gimnastyczna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.201			
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	Pianka poliuretanowa (30 - 50) w szczelnej osłonie	0.12	0.025	1460	50
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 sala gimnastyczna		NIE		0.201	0.201

Symbol przegrody: SJ_2

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej szkoła podstawowa			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.168			
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 wapienno-piaskowy	0.015	0.8	0	0
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.5	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	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 szkoły		TAK		1.168	0.208

Symbol przegrody: PG_8

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie sala gimnastyczna			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.507			
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	Wykładzina podłogowa guma	0.01	0.17	1400	1200
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
3	Styropian (15 - 40)	0.06	0.04	1460	40
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłogi na gruncie.		NIE		0.973	0.973

Symbol przegrody: SDT_9

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody		Stropodach sala gimnastyczna			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.162			
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	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej osłonie. np. w płytach PW8	0.15	0.025	1460	50
2	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
Dach budynku.		NIE		0.162	0.162

Symbol przegrody: SDT_12

Nazwa przegrody		Stropodach szkoła część starsza			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.746			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.12	1.7	840	2500
3	Gruzobeton	0.15	1	1000	1900
4	Poprawka na strop nieogrzewany	0.2	1	1008	1.23
5	Stal nierdzewna. ferrytyczna lub martenzytyczna	0.003	30	0	0
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 część starsza		TAK		1.746	0.197

Symbol przegrody: PG_14

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie szkoła podstawowa			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.439			
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	Wykładzina podłogowa PVC	0.015	0.2	1260	1300
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	Gruzobeton	0.35	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		0.973	0.973

Symbol przegrody: SPO_15

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu szkoła podstawowa			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.248			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.5	0.77	880	1800
3	Ceresit CL 51 - folia izolacyjna w płynie	0.002	0.6	870	1350
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
Ściana przylegająca do gruntu.		TAK		1.248	0.236

Symbol przegrody: PPO_16

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona szkoła podstawowa			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.493			
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	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
2	Gruzobeton	0.35	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
Podłoga zagłębiona		NIE		1.493	1.493

Symbol przegrody: SDT_12

Nazwa przegrody		Stropodach szkoła część nowsza			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.426			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.12	1.7	840	2500
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.1	0.052	750	80
4	Poprawka na strop nieogrzewany	0.2	1	1008	1.23
5	Stal nierdzewna. ferrytyczna lub martenzytyczna	0.003	30	0	0
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 część nowsza		TAK		0.426	0.127

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_3

Nazwa przegrody		Okno, drzwi PCV	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.8	
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
Okna PCV dwuszybowe	NIE	1.617	1.617

Symbol przegrody: O_3

Nazwa przegrody	Okno, drzwi PCV do wymiany		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Symbol przegrody: O_5

Nazwa przegrody		Okno pojedyncze	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.9	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1.2	
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
Okna do wymiany	TAK	5.000	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]	2037.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	7729.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	18.30
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	336105

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			
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	102.72	117.30	1.168	119.940	13829.68
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	340.79	459.35	1.168	397.939	45884.32
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	345.98	470.15	1.168	403.992	46582.21
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	13.57	17.07	1.168	18.046	1827.06
Ściana przylegająca do gruntu.	Ściana przylegająca do gruntu -1	46.50	46.50	0.580	10.950	7344.68
Podłogi na gruncie.	Podłoga na gruncie szkoła	556.00	556.00	0.331	74.628	89087.88
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona -1	120.00	120.00	0.285	13.905	19152
Podłogi na gruncie.	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	450.00	450.00	0.225	41.092	72198
Dach budynku.	Stropodach sala gimnastyczna	450.00	450.00	0.162	72.960	0
Stropodach szkoła część starsza	Stropodach szkoła	305.60	305.60	1.746	533.442	62507.42
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 22 (zachód)	15.68	17.07	1.168	19.642	2110.72
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna -1 (południe)	107.80	125.40	0.201	25.770	0
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna 13 (północ)	123.10	180.00	0.201	24.769	0
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna 14 (wschód)	90.00	90.00	0.201	18.109	0
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna 15 (zachód)	90.00	90.00	0.201	18.109	0
Stropodach szkoła część nowsza	Stropodach szkoła część nowsza	244.40	244.40	0.426	104.179	49989.58

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	4.94	0.80	1.600	7.910
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	3.09	0.80	1.600	4.944
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	2.25	0.80	1.600	3.600
Okna PCV dwuszybowe	Drzwi wejściowe	4.30	1.00	1.800	7.740
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	37.08	0.80	1.600	59.328
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	8.10	0.80	1.600	12.960
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.90	0.80	1.600	3.047
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	7.60	0.80	1.600	12.160
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	2.85	0.80	1.600	4.560

ZAŁĄCZNIKI

Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	25.08	0.80	1.600	40.128
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	28.50	0.80	1.600	45.600
Okna PCV dwuszybowe	Drzwi wejściowe	2.16	1.00	1.800	3.893
Okna do wymiany	Drzwi wejściowe/okno	5.28	1.20	5.000	26.400
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	21.63	0.80	1.600	34.608
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	25.65	0.80	1.600	41.040
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	20.52	0.80	1.600	32.832
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	2.04	0.80	1.600	3.264
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.12	0.80	1.600	1.792
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.92	0.80	1.600	3.072
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	46.35	0.80	1.600	74.160
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	4.94	0.80	1.600	7.910
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	3.50	0.80	1.600	5.600
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.39	0.80	1.600	2.229
Okna PCV dwuszybowe	Okno dwuszybowe	17.60	0.80	1.600	28.160
Okna PCV dwuszybowe	Okno dwuszybowe	52.80	0.80	1.600	84.480
Drzwi zewnętrzne stalowe.	Drzwi zewnętrzne stalowe	4.10	1.20	3.000	12.300

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	6.68
SJ_1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	40.8

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]	4106.59
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]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
θ_e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720

Załączniki

H	[W/K]	4103.83	4103.83	4103.83	4103.83	4103.83	4103.83
C _m	[kJ/K]	336105	336105	336105	336105	336105	336105
τ	[h]	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75
a _H		2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52
Q _{H,ht}	[kWh]	60344.62	58119.92	46489.99	29794.91	9958.58	177.21
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	18186.34	16426.37	18186.34	17599.68	18186.34	17599.68
Q _{sol}	[kWh]	4012.27	5270.21	10035.48	14597.24	20360.02	21143.9
Q _{H,gn}	[kWh]	22198.61	21696.58	28221.82	32196.92	38546.36	38743.58
γ _H		0.37	0.37	0.61	1.08	3.87	218.63
η _{H,gn}		0.95	0.95	0.86	0.69	0.25	0
Q _{H,nd,n}	[kWh]	39255.94	37508.17	22219.22	7579.04	321.99	177.21
L _H	[h]	744	672	724	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
θ _e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4103.83	4103.83	4103.83	4103.83	4103.83	4103.83
C _m	[kJ/K]	336105	336105	336105	336105	336105	336105
τ	[h]	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75
a _H		2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52
Q _{H,ht}	[kWh]	1464.9	1464.9	8879.83	27709.26	48863.65	58805.21
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	18186.34	18186.34	17599.68	18186.34	17599.68	18186.34
Q _{sol}	[kWh]	21456.9	17196.72	12472.75	8064.92	4487.21	3591.29
Q _{H,gn}	[kWh]	39643.24	35383.06	30072.43	26251.26	22086.89	21777.63
γ _H		27.06	24.15	3.39	0.95	0.45	0.37
η _{H,gn}		0.04	0.04	0.29	0.73	0.92	0.95
Q _{H,nd,n}	[kWh]	-120.83	49.58	158.83	8545.84	28543.71	38116.46
L _H	[h]	0	0	0	197	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	2461.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	1642.64
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	182355.16
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	202996.51

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przełoty wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przełoty	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	102.72	117.30	0.208	28.276	13829.68
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 1 (wschód)	340.79	459.35	0.208	132.011	45884.32
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	345.98	470.15	0.208	134.778	46582.21
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	13.57	17.07	0.208	5.025	1827.06
Ściana przylegająca do gruntu.	Ściana przylegająca do gruntu -1	46.50	46.50	0.167	3.161	7344.68
Podłogi na gruncie.	Podłoga na gruncie szkoła	556.00	556.00	0.331	74.628	89087.88

Załączniki

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona -1	120.00	120.00	0.285	13.905	19152
Podłogi na gruncie.	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	450.00	450.00	0.225	41.092	72198
Dach budynku.	Stropodach sala gimnastyczna	450.00	450.00	0.162	72.960	0
Stropodach szkoła część starsza	Stropodach szkoła	305.60	305.60	0.197	60.242	62507.42
Ściany zewnętrzne szkoły	Ściana zewnętrzna 22 (zachód)	15.68	17.07	0.208	4.599	2110.72
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna -1 (południe)	107.80	125.40	0.201	25.770	0
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna 13 (północ)	123.10	180.00	0.201	24.769	0
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna 14 (wschód)	90.00	90.00	0.201	18.109	0
Ściany zewnętrzne sala gimnastyczna	Ściana zewnętrzna 15 (zachód)	90.00	90.00	0.201	18.109	0
Stropodach szkoła część nowsza	Stropodach szkoła część nowsza	244.40	244.40	0.127	31.150	49989.58

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	4.94	0.80	1.600	7.910
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	3.09	0.80	1.600	4.944
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	2.25	0.80	1.600	3.600
Okna PCV dwuszybowe	Drzwi wejściowe	4.30	1.00	1.800	7.740
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	37.08	0.80	1.600	59.328
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	8.10	0.80	1.600	12.960
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.90	0.80	1.600	3.047
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	7.60	0.80	1.600	12.160
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	2.85	0.80	1.600	4.560
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	25.08	0.80	1.600	40.128
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	28.50	0.80	1.600	45.600
Okna PCV dwuszybowe	Drzwi wejściowe	2.16	1.00	1.800	3.893
Okna do wymiany	Drzwi wejściowe/okno	5.28	0.50	1.300	6.864
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	21.63	0.80	1.600	34.608
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	25.65	0.80	1.600	41.040
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	20.52	0.80	1.600	32.832
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	2.04	0.80	1.600	3.264
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.12	0.80	1.600	1.792
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.92	0.80	1.600	3.072
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	46.35	0.80	1.600	74.160
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	4.94	0.80	1.600	7.910
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	3.50	0.80	1.600	5.600
Okna PCV dwuszybowe	Okno PCV dwuszybowe	1.39	0.80	1.600	2.229
Okna PCV dwuszybowe	Okno dwuszybowe	17.60	0.80	1.600	28.160
Okna PCV dwuszybowe	Okno dwuszybowe	52.80	0.80	1.600	84.480
Drzwi zewnętrzne stalowe.	Drzwi zewnętrzne stalowe	4.10	0.50	1.700	6.970

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	34.47
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	305.34

ZAŁĄCZNIKI

SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	313.78				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	11				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	6.68				
SJ_1	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	40.8				
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]		4106.59					
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 Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
θ _e	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2596.3	2596.3	2596.3	2596.3	2596.3	2596.3
C _m	[kJ/K]	336105	336105	336105	336105	336105	336105
τ	[h]	35.96	35.96	35.96	35.96	35.96	35.96
a _H		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Q _{H,ht}	[kWh]	38277.77	36866.61	29489.5	18899.5	5296.47	88.38
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	18186.34	16426.37	18186.34	17599.68	18186.34	17599.68
Q _{sol}	[kWh]	4017.65	5269.38	10033.09	14583.94	20323.73	21128.54
Q _{H,gn}	[kWh]	22203.99	21695.75	28219.43	32183.62	38510.07	38728.22
γ _H		0.58	0.59	0.96	1.7	7.27	438.2
η _{H,gn}		0.93	0.92	0.79	0.54	0.14	0
Q _{H,nd,n}	[kWh]	17628.06	16906.52	7196.15	1520.35	-94.94	88.38
L _H	[h]	744	367	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
θ _e	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2596.3	2596.3	2596.3	2596.3	2596.3	2596.3

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	336105	336105	336105	336105	336105	336105
τ	[h]	35.96	35.96	35.96	35.96	35.96	35.96
a_H		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	730.57	730.57	4731.54	17576.53	30995.17	37301.3
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	18186.34	18186.34	17599.68	18186.34	17599.68	18186.34
Q_{sol}	[kWh]	21440.33	17172.86	12469.73	8069.05	4493.44	3597.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	39626.67	35359.2	30069.41	26255.39	22093.12	21784.09
γ_H		54.24	48.4	6.36	1.49	0.71	0.58
$\eta_{H,gn}$		0.02	0.02	0.16	0.6	0.88	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-61.96	23.39	-79.57	1823.3	11553.22	17042.1
L_H	[h]	0	0	0	0	0	495

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1227.44
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1368.86
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	73545
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	70882

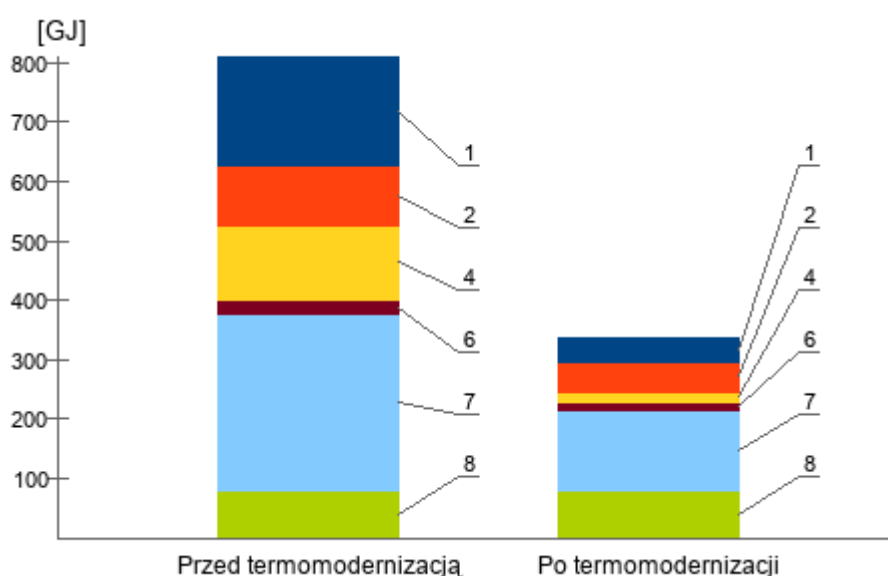
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	189.77	132.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.21	6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	656.43	264.74
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	730.73	255.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.10	80.10

Rozkład zapotrzebowania na energię

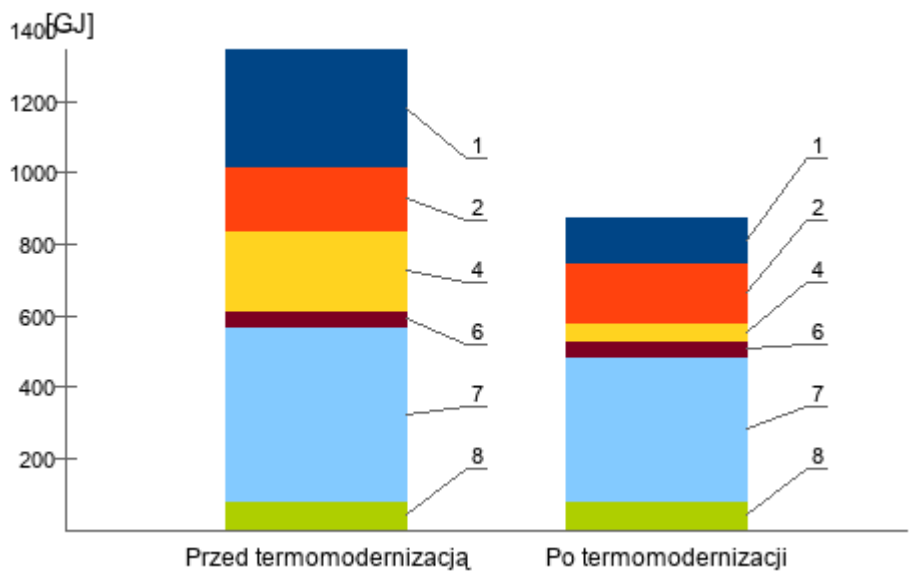
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	185.08	22.83	38.01	11.34
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	99.72	12.3	52.32	15.61
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	125.7	15.5	15.96	4.76
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	24.87	3.07	12.89	3.85
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	295.37	36.43	135.98	40.56
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	80.1	9.88	80.1	23.89
	Suma:	810.83	100.00	335.26	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	331.16	24.58	123.89	14.15
	[2] Straty przez przenikanie: okna	178.42	13.24	170.55	19.48
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	224.9	16.69	52.02	5.94
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	44.49	3.3	42.03	4.8
	[7] Straty przez wentylację	488.39	36.25	406.99	46.48
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	80.1	5.94	80.1	9.15
	Suma:	1347.46	100.00	875.58	100.00

Załączniki

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła część starsza	Docieplenie wełną mineralną.	5.22
2	Ściany zewnętrzne szkoły	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką	9.11
3	Okna do wymiany	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	11.10
4	Ściana przylegająca do gruntu.	Docieplenie styrodurem	11.39
5	Stropodach szkoła część nowsza	Docieplenie wełną mineralną.	28.64
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			132.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			265.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			255.95
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			36.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			34.91

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła część starsza	Docieplenie wełną mineralną.	5.22
2	Ściany zewnętrzne szkoły	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką	9.11
3	Okna do wymiany	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	11.10
4	Ściana przylegająca do gruntu.	Docieplenie styrodurem	11.39
5	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			135.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			282.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			272.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			38.50
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			37.11

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła część starsza	Docieplenie wełną mineralną.	5.22
2	Ściany zewnętrzne szkoły	Ocieplenie ścian metodą lekką - moką	9.11
3	Okna do wymiany	Wymiana okien na nowe o lepszych parametrach, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	11.10
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36

ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	135.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	284.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	274.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	38.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	37.43

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła część starsza	Docieplenie wełną mineralną.	5.22
2	Ściany zewnętrzne szkoły	Ocieplenie ścian metodą lekką - mokrą	9.11
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			146.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			359.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			346.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			49.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			47.27

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach szkoła część starsza	Docieplenie wełną mineralną.	5.22
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			171.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			531.02
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			511.79
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			72.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.80

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	45.36

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	189.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.21
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	656.43
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	632.66
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	89.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	86.28



AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ



1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Nazwa: **Szkoła Podstawowa, Gimnazjum**
Adres: **32-005 Niepołomice, Staniątki 5**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **32-005 Niepołomice, Staniątki 5**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **mgr inż. Tomasz Wojtkiewicz**
upr nr. MI/ŚE/601/2009

5. Data sporządzenia audytu: **maj 2015 r.**

AUDYT MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

Spis treści:

1. Charakterystyka przedsięwzięcia	str.2
2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu	str. 3
3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji	str.4
4. Określenie przedsięwzięć modernizacyjnych	str.5
5. Rodzaje usprawnień, opłacalność	str.5
6. Wybór optymalnego przedsięwzięcia modernizacyjnego	str.7
7. Podsumowanie	str.9
8. Załączniki do audytu	str.10

1. Charakterystyka przedsięwzięcia			
1.Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Konstrukcja tradycyjna-murowana	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11 000,00	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	2 037,00	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,00	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	2 037,00	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	304,00	
8.	Charakterystyka oświetlenia	Oświetlenie Świetlówkowe, żarówki tradycyjne	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku		Przed	Po
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	36913,6	12032,0
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	36914	12032
3.	Ilość opraw [szt.]	231	231
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1 [kWh] energii elektrycznej	0,45	0,45
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	67%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	24 882	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	74 645	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	11 314	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	120 982	

2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

2.1. Dane ogólne

Szkoła Podstawowa oraz Gimnazjum mieści się w jednym budynku pod adresem Staniątki 5. Pełni funkcję edukacyjną.

2.2. Dokumentacja projektowa:

- Brak dokumentacji projektowej dot. oświetlenia.

2.3. Inne dokumenty

Faktury Vat za dystrybucję oraz za sprzedaż energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- 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 2 lipca 2014 r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.
- 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada

2.4. Data wizji lokalnej

04.05.2015 r.

2.5. Osoby udzielające informacji

Pracownicy Szkoły Podstawowej oraz Gimnazjum

2.6. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na wymianie istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego na nowe Ledowe
- Zmniejszenie zużycie energii w budynku

3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

3.1 Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła wraz ze stratą na oprawie	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy*	EK,L
	-	szt	W	szt	W	W	h	kWh/rok
1	Oprawa 4x18W	16	19,80	4,00	79,20	1267,20	2000,00	2534,40
2	Oprawa 2x36W	95	39,60	2,00	79,20	7524,00	2000,00	15048,00
3	Źródło żarowe E27 60W	92	60,00	1,00	60,00	5520,00	2000,00	11040,00
4	Oprawa 2x18W	6	19,80	2,00	39,60	237,60	2000,00	475,20
5	Źródło żarowe E27 40W	2	40,00	1,00	40,00	80,00	2000,00	160,00
6	Oprawa 3x58W	20	63,80	3,00	191,40	3828,00	2000,00	7656,00
	Razem	231				18 457		36 914

* czas pracy przyjęty zgodnie z metodologią wykonywania świadectw energetycznych

4. Określenie przedsięwzięć modernizacyjnych

4.1. Wskazanie rodzajów usprawnień modernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie zużycia energii poprzez zastosowanie bardziej nowoczesnych opraw oraz źródeł światła	Zamontowanie Opraw Led i źródeł światła Led w Szkole Podstawowej, Gimnazjum

5. Rodzaje usprawnień, opłacalność

5.1 Usprawnienie związane z wymianą oświetlenia na Led

5.1a Zestawienie wymnianianych opraw

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła	Moc jednostkowa opraw oświetl.	Koszt opraw i źródeł światła	Prace dodatkowe	Program funkcjonalno - użytkowy	EK,L
	-	szt	W	W	zł	zł		kWh/rok
1	Oprawa Oreha N linx	16	36	576	57012,15	58970	5000	1152,00
2	Oprawa Lumina Llnx 120	95	48	4560				9120,00
3	Żr. św. ECOLINE-R 8W	92	8	736				1472,00
4	Oprawa Lumina Linx 60	6	24	144				288,00
5	Żr. św. ECOLINE-R 8W	2	8	16				32,00
6	Oprawa Euro Led MCOB 110 W	20	110	2200				4400,00
	Razem	231		8232	57 012	58 970	5 000	12032,00

czas 2000

Koszt Opraw zgodnie z ofertą firmy Brillium, Kanlux.

5.1b Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N	kWh	18 457	8 232
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	-	1800	1 800
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	-	200	200
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	1,0	1
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	36 914	12 032
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		24 882
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,45	0,45
10	Koszt oświetlenia/rok	zł	16 784,61	5 470,95
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		11 314
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		120 982
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		10,69
14	SPBT przy Kosztach dofinansowania 50%	lata		5,35

Wariant	Koszt :	120 982 zł SPBT=	5,35	5 470,95 zł
----------------	----------------	-------------------------	-------------	--------------------

6 Wybór optymalnego przedsięwzięcia modernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a/ określenie wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego
- b/ wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego
- c/ wskazanie oszczędności emisji CO₂

6.1 Wybór przedsięwzięcia

Zaoszczędzenie energii elektrycznej w ponad 50% można uzyskać przy zastosowaniu opraw Led. Przedsięwzięcie obejmuje wymianę opraw świetlówkowych na oprawy zamienne oraz wymianę źródeł światła na równoważne źródła światła Led.

Oświetlenie Led charaktrsyje się następującymi cechami:

- 1/ zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej;
- 2/ zmniejszeniem mocy oprawy;
- 3/ możliwość wielokrotnego włączania źródła światła bez skracania żywoności źródła światła;
- 4/ brakiem pulsacji światła;
- 5/ żywotnością światła nawet 50000 h;
- 6/ niską temperaturą oprawy w trakcie działania;

W związku z tym, że wybrane oprawy i źródła Led stanowią zamiennik obecnych aby sprawdzić spełnienie obecnych norm oświetleniowych w zakresie m.in. natężenia oświetlenia w wybranych pomieszczeniach należy wykonać program funkcjonalno użytkowy poszczególnych pomieszczeń.

6.2 Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Montaż Opraw oraz źródeł światła LED	120 982	67%	24 882	11 314	5,35
2.	Suma	120 982	67%	24 882	11 314	5,35

6.3 Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2 kg/rok* Energia Finalna
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ
Przed modernizacją							
1	oprawy oświetleniowe	132,889	36 914	3	398,67	110 741	12457
Po modernizacji							
1	oprawy oświetleniowe	43,315	12 032	3	129,95	36 096	4060
Oszczędność			24 882		268.72	74 645	8397

*Wskaźnik KOBIZE= 93,74 kg/GJ

7. Podsumowanie

7.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja oświetlenia w Szkole Podstawowej, Gimnazjum w Staniątkach	Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii. W przypadku zastosowania energooszczędnych opraw oraz źródeł światła Led można uzyskać oszczędność energii finalnej w wysokości 67 %. Dzięki temu uzyskujemy oszczędność energii elektrycznej w wysokości 24882 kWh rocznie.

8. Załączniki do audytu

Załącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie energii

Załącznik 2 Upr nr. MI/ŚE/601/2009

Załącznik nr 1

PRĄD

elektryczność		
stawka zmienna	0,1941 zł/kWh	Brutto
		118,44 zł/GJ
stała	103,25 zł/ m-c	103,25 zł/m-c
cena energii	0,2606 zł/kWh	

0,45 zł/ kWh



Rzeczpospolita Polska

Ś W I A D E C T W O

Na podstawie art. 5 ust. 8 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

Tomasz Wojtkiewicz

(imię (imiona) i nazwisko)

7 marca 1977 r.

(data urodzenia)

Kraków

(miejsce urodzenia)

ZŁOŻYŁ/A Z WYNIKIEM POZYTYWNYM EGZAMIN UPRAWNIAJĄCY DO
SPORZĄDZANIA ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU,
LOKALU MIESZKALNEGO, ORAZ CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ
CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ

Nr MI/ŚE/601/2009

(numer uprawnień)

pieczęć odciskowa Ministerstwa Infrastruktury

MINISTER INFRASTRUKTURY

Z upoważnienia
MINISTRA INFRASTRUKTURY

Włodzisław Radomski
Dyrektor Departamentu
Rynku Budowlanego i Techniki

Warszawa, dnia 19 sierpnia 2009 r.