

Audyt energetyczny budynku

Szkoła Podstawowa nr 5 im. Księcia Mazowieckiego Siemowita IV w Gostyninie, Polna
36, 09-500 Gostynin

Audyt Energetyczny Budynku

Polna 36
09-500 Gostynin
Powiat Gostyniński
województwo: mazowieckie



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

inwestor:	Gmina Miasta Gostynina ul.: Rynek, nr: 26 kod: 09-500, miejscowość: Gostynin
wykonawca audytu:	NUEN sp. z o.o. z siedzibą: 00-095 Warszawa, Plac Bankowy 2 wpisaną do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000735211, NIP: 5252752535
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, studia podyplomowe „Budownictwo energooszczędne, certyfikacja energetyczna, audyt energetyczny i termomodernizacja budynków” MEiL PW, audytor energetyczny ZAE Nr 1641, certyfikator energetyczny MIIIR Nr 8380
data wykonania audytu:	2019-09-30
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła Podstawowa nr 5 im. Księcia Mazowieckiego Siemowita w Gostyninie	1994
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Miasta Gostynina ul.: Rynek, nr: 26 kod: 09-500, miejscowość: Gostynin	1.4 Adres budynku ul.: Polna, nr: 36 kod: 09-500 miejscowość: Gostynin powiat: Powiat Gostyniński województwo: mazowieckie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
NUEN sp. z o.o. z siedzibą: 00-095 Warszawa, Plac Bankowy 2 wpisana do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000735211, NIP: 5252752535		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59, studia podyplomowe „Budownictwo energooszczędne, certyfikacja energetyczna, audyt energetyczny i termomodernizacja budynków” MEiL PW, audytor energetyczny ZAE Nr 1641, certyfikator energetyczny MliR Nr 8380		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2019-09-30		
6. Spis treści		
Okładka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1 Strona tytułowa		str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 23
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 27
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 28
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 30
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 30
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 31
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 32
ZAŁĄCZNIKI		str. 33
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 34
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 38
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 39
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 56

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	mieszana: tradycyjna i prefabrykowana	mieszana: tradycyjna i prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	30952.00	30952.00
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	6297.00	6297.00
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	6297.00	6297.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	547	547
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł cieplny	węzeł cieplny
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.28	0.28
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściany zewnętrzne podłużne	0.468	0.194
2	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	0.367	0.143
3	Podłoga na gruncie	1.150	1.150
4	Ściany zewnętrzne szczytowe	0.485	0.196
5	Podłoga zagłębiona	1.150	1.150
6	Ściana przylegająca do gruntu	0.542	0.200
7	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	0.361	0.142
8	Stropodach łącznika	0.363	0.144
9	Ściany zewnętrzne docieplone	0.221	0.221
10	Drzwi zewnętrzne	3.000	1.300
11	Okna	2.600	0.900
12	Okna wymienione	1.300	1.300
13	Drzwi wymienione	1.500	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.95	0.95
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.98
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłu [-]	0.70	0.70
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna; mechaniczna wywiewna	naturalna; mechaniczna wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej, wentylatory	nawiewniki okienne, wentylatory
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	14806.82	13273.03

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.75	0.67
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	387.41	261.55
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	39.80	39.80
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2075.38	1091.99
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2585.95	1133.40
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	297.91	297.91
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2589.49	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	280.80	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	91.56	48.17
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	114.08	50.00
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	54.78	54.78
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	17936.14	17936.14
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	10.41	10.41
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	17936.14	17936.14
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1.87	0.82
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	54.78	54.78
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1996981.54	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	50.34
Planowane koszty całkowite [zł]	1996981.54	Premia termomodernizacyjna [zł]	213334.40
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	106667.20		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) U_{oZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Projekt architektoniczno-budowlany

- Dokumentacja fotograficzna

- Wywiad przeprowadzany z przedstawicielem Inwestora

- Wizja lokalna

- Zestawienie zużycia nośników energii

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię.
Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań, dostosowujących elementy budynku do wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2013.926), przy czym wymagania izolacyjności cieplnej przegród budynku przyjęto zgodnie z wymaganiami jakie będą obowiązywać od 01 stycznia 2021 roku.
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu.

Uwaga: Wszystkie ceny podano w kwotach brutto.

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 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz 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). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek Szkoły Podstawowej nr 5 im. Księcia Mazowieckiego Siemowita IV w Gostyninie pochodzi z roku 1994. Obiekt składa się z trzech segmentów: budynku AKŻ, budynku nauczania początkowego oraz z łącznika.
 Budynek AKŻ pełni funkcję administracyjną, żywieniową i szkoleniową, posiada trzy kondygnacje nadziemne oraz poddasze nieużytkowe. Budynek nauczania początkowego pełni funkcję głównie szkoleniową i posiada cztery kondygnacje nadziemne. Łącznik ma dwie kondygnacje nadziemne i jest całkowicie podpiwniczony. Część budynku została adaptowana na potrzeby przedszkola.
 Obiekt wzniesiono w technologii mieszanej: tradycyjnej i prefabrykowanej.
 Ściany zewnętrzne warstwowe z pustaków ceramicznych MAX grubości 19cm dla ścian podłużnych i 28cm dla ścian szczytowych, ocieplone styropianem grubości 5cm i obmurowane gazobetonem grubości 12cm (ściany podłużne) lub cegłą dziurawką grubości 6cm (ściany szczytowe). Ściana południowa łącznika docieplona wełną mineralną grubości około 10cm.
 Stropy kanałowe.
 Budynek AKŻ przekryty dachem kopertowym o konstrukcji drewnianej, pokrytym blachodachówką. Strop pod nieużytkowym poddaszem ocieplony wełną mineralną.
 Budynek nauczania początkowego przekryty dachem mansardowym o konstrukcji drewnianej, pokrytym blachodachówką, ocieplonym wełną mineralną.
 Budynek łącznika przekryty stropodachem wentylowanym ocieplonym styropianem, pokrytym blachą.
 W budynkach AKŻ i nauczania początkowego stolarka otworowa niewymieniona. W budynku łącznika w ostatnich latach stolarka została wymieniona.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne podłużne	Ściany zewnętrzne podłużne U = 0,468 W/(m2K)
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściany zewnętrzne szczytowe U = 0,485 W/(m2K)
Ściany zewnętrzne docieplone	Ściany zewnętrzne docieplone U = 0,221 W/(m2K)

Dach / stropodach

Stropodach łącznika	Stropodach łącznika U = 0,363 W/(m2K)
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ U = 0,367 W/(m2K)
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego U = 0,361 W/(m2K)

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie U = 1,150 W/(m2K)
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona U = 1,150 W/(m2K)
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu U = 0,542 W/(m2K)

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne U = 3,00 W/(m2K)
Okna	Okna U = 2,60 W/(m2K)
Okna wymienione	Okna wymienione U = 1,30 W/(m2K)
Drzwi wymienione	Drzwi wymienione U = 1,50 W/(m2K)

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]	387.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2075.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2585.95
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	297.91
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]	2589.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	91.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	114.08

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	54.78
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	17936.14
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	10.41
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	17936.14
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.87
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	54.78

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego jest miejska sieć ciepłownicza. Grzejniki żeliwne członowe i stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Węzeł cieplny z 2000 roku.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
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

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej jest miejska sieć ciepłownicza.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.64

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji mieszanej: naturalnej i mechanicznej wywiewnej

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	Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż systemu zarządzania energią	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne podłużne	Ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKZ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKZ	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ocieplenie ścian zewnętrznych szczytowych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu z wykonaniem izolacji pionowej	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Ściany zewnętrzne docieplone	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien na okna z nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna wymienione	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi wymienione	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach łącznika

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	652.40 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	652.40 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu łącznika
Materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.043 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	100.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.186	4.419	4.651	4.884	5.116
R	[(m ² K)/W]	2.758	6.944	7.176	7.409	7.641	7.874
U	[W/(m ² K)]	0.363	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
Q	[GJ]	74.71	29.67	28.71	27.81	26.96	26.17
q	[MW]	0.0095	0.0038	0.0036	0.0035	0.0034	0.0033
ΔQ	[zł/rok]	-	3695.41	3774.30	3848.24	3917.68	3983.01
N	[zł]	-	65240.00	68502.00	71764.00	75026.00	78288.00
SPBT	[lata]	-	17.65	18.15	18.65	19.15	19.66

Wybrany wariant

SPBT	17.65 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3695.41 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	65240.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	739.08 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	739.08 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.042 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	120.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.20	0.22	0.24	0.25
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.286	4.762	5.238	5.714	5.952
R	[(m ² K)/W]	2.724	7.010	7.486	7.962	8.438	8.676
U	[W/(m ² K)]	0.367	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
Q	[GJ]	85.69	33.30	31.18	29.32	27.66	26.90
q	[MW]	0.0109	0.0042	0.0039	0.0037	0.0035	0.0034
ΔQ	[zł/rok]	-	4298.67	4472.46	4625.47	4761.21	4823.49
N	[zł]	-	88689.60	92385.00	96080.40	99775.80	101623.50
SPBT	[lata]	-	20.63	20.66	20.77	20.96	21.07

Wybrany wariant

SPBT	20.63 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4298.67 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	88689.60 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	739.08 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	739.08 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.042 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	145.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.20	0.22	0.24	0.25
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.286	4.762	5.238	5.714	5.952
R	[(m ² K)/W]	2.773	7.058	7.535	8.011	8.487	8.725
U	[W/(m ² K)]	0.361	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11
Q	[GJ]	84.19	33.07	30.98	29.14	27.50	26.75
q	[MW]	0.0107	0.0042	0.0039	0.0037	0.0035	0.0034
ΔQ	[zł/rok]	-	4193.78	4365.25	4516.34	4650.47	4712.05
N	[zł]	-	107166.60	114557.40	121948.20	129339.00	133034.40
SPBT	[lata]	-	25.55	26.24	27.00	27.81	28.23

Wybrany wariant

SPBT	25.55 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4193.78 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	107166.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściany zewnętrzne szczytowe

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	770.73 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	770.73 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych szczytowych
Materiał izolacyjny	styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	230.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.030	3.636	4.242	4.545	4.848
R	[(m ² K)/W]	2.061	5.092	5.698	6.304	6.607	6.910
U	[W/(m ² K)]	0.485	0.20	0.18	0.16	0.15	0.14
Q	[GJ]	118.08	47.81	42.72	38.61	36.84	35.23
q	[MW]	0.0150	0.0061	0.0054	0.0049	0.0047	0.0045
ΔQ	[zł/rok]	-	5765.81	6183.01	6519.98	6665.29	6797.85
N	[zł]	-	177267.90	192682.50	208097.10	215804.40	223511.70
SPBT	[lata]	-	30.74	31.16	31.92	32.38	32.88

Wybrany wariant

SPBT	30.74 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5765.81 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	177267.90 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy 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	449.79 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	449.79 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu z wykonaniem izolacji pionowej
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	280.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.14	0.15	0.16	0.18
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.158	3.684	3.947	4.211	4.737
R	[(m² K)/W]	1.846	5.004	5.530	5.793	6.056	6.583
U	[W/(m² K)]	0.542	0.20	0.18	0.17	0.17	0.15
Q	[GJ]	76.96	28.39	25.69	24.52	23.46	21.58
q	[MW]	0.0097	0.0036	0.0033	0.0031	0.0030	0.0027
ΔQ	[zł/rok]	-	3984.98	4206.66	4302.40	4389.82	4543.68
N	[zł]	-	125942.32	134938.20	139436.14	143934.08	152929.96
SPBT	[lata]	-	31.60	32.08	32.41	32.79	33.66

Wybrany wariant

SPBT	31.60 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3984.98 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	125942.32 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Ściany zewnętrzne podłużne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1676.07 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1676.07 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych
Materiał izolacyjny	styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	230.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.030	3.636	4.242	4.545	4.848
R	[(m² K)/W]	2.137	5.168	5.774	6.380	6.683	6.986
U	[W/(m² K)]	0.468	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14
Q	[GJ]	247.66	102.43	91.68	82.97	79.21	75.77
q	[MW]	0.0314	0.0130	0.0116	0.0105	0.0100	0.0096
ΔQ	[zł/rok]	-	11915.31	12797.47	13512.04	13820.71	14102.61
N	[zł]	-	385496.12	420693.60	455891.07	474327.84	492764.61
SPBT	[lata]	-	32.35	32.87	33.74	34.32	34.94

Wybrany wariant

SPBT	32.35 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11915.31 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	385496.12 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	829.85 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3655

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien na okna z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien na okna z nawiewnikami

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	829.85	829851.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.600	0.900	0.850	0.900
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	1687.66	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	0.70	0.70
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	920.34	235.87	222.77	235.87
q	[MW]	0.1384	0.0299	0.0282	0.0299
ΔQ	[zł/rok]	-	60859.84	61934.96	60859.84
N	[zł]	-	829851.00	995821.20	1161791.40
SPBT	[lata]	-	13.64	16.08	19.09

Wybrany wariant

SPBT	13.64 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	60859.84 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	829851.00 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	42.08 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3655

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1600.00	zł/m ²	42.08	67328.00
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	1.300	1.200	1.100
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	89.76	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	0.70	0.70
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	52.58	17.28	15.95	14.62
q	[MW]	0.0078	0.0022	0.0020	0.0019
ΔQ	[zł/rok]	-	3146.31	3255.34	3364.38
N	[zł]	-	67328.00	75744.00	84160.00
SPBT	[lata]	-	21.40	23.27	25.02

Wybrany wariant

SPBT	21.40 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3146.31 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	67328.00 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana okien na okna z nawiewnikami	829851.00	13.64
2	Ocieplenie stropodachu łącznika, granulat wełny mineralnej	65240.00	17.65
3	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ, wełna mineralna	88689.60	20.63
4	Wymiana drzwi zewnętrznych	67328.00	21.40
5	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego, wełna mineralna	107166.60	25.55
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych szczytowych, styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej	177267.90	30.74
7	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu z wykonaniem izolacji pionowej, polistyren ekstrudowany	125942.32	31.60
8	Ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych, styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej	385496.12	32.35

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.85
wd	0.98
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	nie
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
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]	2585.95
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.38741
Planowany koszt ulepszenia [zł]	150000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	23658.77
SPBT [lata]	6.34

Wybrany wariant: Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią

SPBT [lata]	6.34
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	23658.77
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	150000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.95$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: System zarządzania energią umożliwiający sterowanie i monitoring systemu grzewczego, spełniający wymagania w zakresie centralnego (węzeł ciepłowny) oraz indywidualnego sterowania temperaturą w każdym pomieszczeniu.	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: System zarządzania energią umożliwiający sterowanie i monitoring systemu grzewczego, spełniający wymagania w zakresie centralnego (węzeł ciepłowny) oraz indywidualnego sterowania temperaturą w każdym pomieszczeniu.	$W_d = 0.98$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.80$

Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu ogrzewczego – montaż systemu zarządzania energią

Uwagi audytora Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu [zł %]	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1996981.54	106667.20	50.34	1066672.00	399396.31	319517.05	213334.40
2	Wariant optymalizacyjny 2	1611485.42	94983.04	45.46	949830.40	322297.08	257837.67	189966.08
3	Wariant optymalizacyjny 3	1485543.10	94099.20	45.08	940992.00	297108.62	237686.90	188198.40
4	Wariant optymalizacyjny 4	1308275.20	88375.89	42.67	883758.90	261655.04	209324.03	176751.78
5	Wariant optymalizacyjny 5	1201108.60	84810.98	41.21	848109.80	240221.72	192177.38	169621.96
6	Wariant optymalizacyjny 6	1133780.60	82263.63	40.13	822636.30	226756.12	181404.90	164527.26
7	Wariant optymalizacyjny 7	1045091.00	78655.89	38.66	786558.90	209018.20	167214.56	157311.78
8	Wariant optymalizacyjny 8	979851.00	74947.97	37.09	749479.70	195970.20	156776.16	149895.94
9	Wariant optymalizacyjny 9	150000.00	23658.55	14.97	120000.00	30000.00	24000.00	47317.10

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **1996981.54 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 **1996981.54 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	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
4	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	20.63
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	21.40
6	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	25.55
7	Ściany zewnętrzne szczytowe	Ocieplenie ścian zewnętrznych szczytowych	30.74
8	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	31.60
9	Ściany zewnętrzne podłużne	Ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych	32.35
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			261.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1091.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1133.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			48.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			50.00

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: System zarządzania energią umożliwiający sterowanie i monitoring systemu ogrzewczego, spełniający wymagania w zakresie centralnego (węzeł cieplny) oraz indywidualnego sterowania temperaturą w każdym pomieszczeniu.	1.00	150000.00 [zł]	150000.00
2	Ściany zewnętrzne podłużne - styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	1676.07 [m ²]	230.00 [zł/m ²]	385496.12
3	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ - wełna mineralna ($\lambda = 0.042[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją AKŻ	739.08 [m ²]	120.00 [zł/m ²]	88689.60
4	Ściany zewnętrzne szczytowe - styropian o podwyższonej izolacyjności termicznej ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	770.73 [m ²]	230.00 [zł/m ²]	177267.90
5	Ściana przylegająca do gruntu - polistyren ekstrudowany ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana przylegająca do gruntu, Ściana przylegająca do gruntu, Ściana przylegająca do gruntu	449.79 [m ²]	280.00 [zł/m ²]	125942.32
6	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego - wełna mineralna ($\lambda = 0.042[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją NP	739.08 [m ²]	145.00 [zł/m ²]	107166.60
7	Stropodach łącznika - granulaty wełny mineralnej ($\lambda = 0.043[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Stropodach	652.40 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	65240.00
8	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi zewnętrznych	42.08 [m ²]	1600.00 [zł/m ²]	67328.00
9	Okna - Wymiana okien	829.85 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	829851.00

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				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	54.78	17936.14	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	54.78	17936.14	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	54.78	17936.14	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	54.78	17936.14	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.15			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Lastriko	0.03	0.72	1000	1600
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.06	1	840	1900
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Tynk lub gładź cementowa	0.1	1	840	2000
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
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	1.150	1.150	

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.542			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.28	1.7	840	2500
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.3	840	600
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana przylegająca do gruntu		TAK	0.542	0.200	

Symbol przegrody: SZ-1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna podłużna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.468			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Pustak ścienny typu MAX 138 188 *288*138	0.19	0.44	1000	1100

ZAŁĄCZNIKI

3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.3	840	600
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne podłużne		TAK		0.468	0.194

Symbol przegrody: SZ-2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna szczytowa			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.485			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Pustak ścienny typu MAX 138 188 *288*138	0.29	0.44	1000	1100
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.06	0.62	880	1400
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne szczytowe		TAK		0.485	0.196

Symbol przegrody: SZ-3

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna podłużna łącznika			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.221			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Pustak ścienny typu MAX 138 188 *288*138	0.19	0.44	1000	1100
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.3	840	600
5	Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza	0.1	0.042	750	160
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne docieplone		NIE		0.221	0.221

ZALĄCZNIKI

Symbol przegrody: ST-1

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją AKŻ			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.367			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.12	0.052	750	80
5	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
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	
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ		TAK	0.367	0.143	

Symbol przegrody: ST-2

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją NP			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.361			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty gipsowo-kartonowe	0.025	0.23	1000	1000
2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.025	0.16	2510	550
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.12	0.052	750	80
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	
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego		TAK	0.361	0.142	

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany łącznika			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.363			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.12	0.052	750	80
5	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
6	Tynk lub gładź cementowa	0.03	1	840	2000

ZALĄCZNIKI

7	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3		
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 łącznika	TAK	0.363	0.144	

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.15			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Lastriko	0.03	0.72	1000	1600
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.06	1	840	1900
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Tynk lub gładź cementowa	0.1	1	840	2000
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
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 na gruncie	NIE	1.150		1.150	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok-1

Nazwa przegrody		Okna	
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/m³h*daPa²/³]		4	
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	TAK	2.600	0.900

Symbol przegrody: Ok-2

Nazwa przegrody		Okna	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.3	
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/m³h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna wymienione	NIE	1.300	1.300

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Budynek AKŻ

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	1993.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	6300.09
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	737669

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	739.08	739.08	0.264	87.595	117852.9
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	38.79	38.79	0.345	6.011	7934.92
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Strop nad ostatnią kondygnacją AKŻ	739.08	739.08	0.367	244.205	78002.5
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	275.96	433.50	0.468	129.115	31608.34
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	246.67	394.71	0.468	115.411	28253.7
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	165.59	177.38	0.485	80.328	18966.22
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	88.07	92.97	0.485	42.726	10088
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna	Okno	7.22	4.00	2.600	18.785	
Okna	Okno	6.46	4.00	2.600	16.796	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	6.00	4.00	3.000	18.000	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	10.56	4.00	3.000	31.680	
Okna	Okno	127.30	4.00	2.600	330.970	
Okna	Okno	21.67	4.00	2.600	56.355	
Okna	Okno	6.46	4.00	2.600	16.796	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.40	4.00	3.000	7.200	
Okna	Okno	117.50	4.00	2.600	305.510	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	4.00	3.000	6.000	
Okna	Okno	9.79	4.00	2.600	25.459	
Okna	Okno	4.90	4.00	2.600	12.730	
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]				4019.30		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		



ZALĄCZNIKI

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					
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3140.82	3140.82	3140.82	3140.82	3140.82	3140.82
C_m	[kJ/K]	737669	737669	737669	737669	737669	737669
τ	[h]	65.24	65.24	65.24	65.24	65.24	65.24
a_H		5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	49660.4	48999.78	39117	24857.56	16579.72	5986.34
q_{int}	[W/m²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	7045.74	6363.89	7045.74	6818.45	7045.74	6818.45
Q_{sol}	[kWh]	2605.87	3805.97	8471.85	11633.27	17450.02	18726.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9651.61	10169.86	15517.59	18451.72	24495.76	25545.25
γ_H		0.19	0.21	0.4	0.74	1.48	4.27
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.94	0.65	0.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	40008.79	38829.92	23599.41	7512.94	657.48	110.93
L_H	[h]	744	672	744	51	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3140.82	3140.82	3140.82	3140.82	3140.82	3140.82
C_m	[kJ/K]	737669	737669	737669	737669	737669	737669
τ	[h]	65.24	65.24	65.24	65.24	65.24	65.24
a_H		5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5759.28	3839.52	13534.62	24487.98	36416.52	48392.96
q_{int}	[W/m²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	7045.74	7045.74	6818.45	7045.74	6818.45	7045.74
Q_{sol}	[kWh]	18967.13	15386.89	10855.03	6045.42	2772.32	2479.85
$Q_{H,gn}$	[kWh]	26012.87	22432.63	17673.48	13091.16	9590.77	9525.59
γ_H		4.52	5.84	1.31	0.53	0.26	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.22	0.17	0.71	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	36.45	25.97	986.45	11658.64	26825.75	38867.37
L_H	[h]	0	0	0	441	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		1551.67					
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]		1589.15					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		189120.1					

ZALĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	235646.06
---------------------------------------------------------------------------------	-----------

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	739.08	739.08	0.264	87.595	117852.9	
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	38.79	38.79	0.149	2.598	7934.92	
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Strop nad ostatnią kondygnacją AKŻ	739.08	739.08	0.143	94.895	78002.5	
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	275.96	433.50	0.194	53.402	31608.34	
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	246.67	394.71	0.194	47.734	28253.7	
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	165.59	177.38	0.196	32.521	18966.22	
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	88.07	92.97	0.196	17.298	10088	
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	Okno	7.22	1.00	0.900	6.502		
Okna	Okno	6.46	1.00	0.900	5.814		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	6.00	1.00	1.300	7.800		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	10.56	1.00	1.300	13.728		
Okna	Okno	127.30	1.00	0.900	114.566		
Okna	Okno	21.67	1.00	0.900	19.507		
Okna	Okno	6.46	1.00	0.900	5.814		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.40	1.00	1.300	3.120		
Okna	Okno	117.50	1.00	0.900	105.754		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.300	2.600		
Okna	Okno	9.79	1.00	0.900	8.813		
Okna	Okno	4.90	1.00	0.900	4.406		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]				4019.30			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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} [dm ³ /(m ² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania t_{UZ} [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.55			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec



ZALĄCZNIKI

$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2036.58	2036.58	2036.58	2036.58	2036.58	2036.58
C_m	[kJ/K]	737669	737669	737669	737669	737669	737669
τ	[h]	100.61	100.61	100.61	100.61	100.61	100.61
a_H		7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	31820.9	31287.33	25285.31	16278.21	11294.43	4102.4
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	7045.74	6363.89	7045.74	6818.45	7045.74	6818.45
Q_{sol}	[kWh]	2702.72	3812.74	8228.96	11127.85	16592.5	17733.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9748.46	10176.63	15274.7	17946.3	23638.24	24552.08
γ_H		0.31	0.33	0.6	1.1	2.09	5.98
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.84	0.48	0.17
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22072.44	21110.7	10163.36	1203.32	0	0
L_H	[h]	744	395	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2036.58	2036.58	2036.58	2036.58	2036.58	2036.58
C_m	[kJ/K]	737669	737669	737669	737669	737669	737669
τ	[h]	100.61	100.61	100.61	100.61	100.61	100.61
a_H		7.71	7.71	7.71	7.71	7.71	7.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3946.79	2631.19	9224.26	16057.02	23570.86	31039.78
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	7045.74	7045.74	6818.45	7045.74	6818.45	7045.74
Q_{sol}	[kWh]	17981.27	14649.34	10430.83	5913.1	2826.6	2589.43
$Q_{H,gn}$	[kWh]	25027.01	21695.08	17249.28	12958.84	9645.05	9635.17
γ_H		6.34	8.25	1.87	0.81	0.41	0.31
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.12	0.53	0.96	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	27.78	82.14	3616.53	13925.81	21404.61
L_H	[h]	0	0	0	0	0	681

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	634.47
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1402.11
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	93606.69
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	97157.06

Strefa: Budynek nauczania początkowego

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	2624.10
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	8292.16
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	970917



ZALĄCZNIKI

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			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	739.08	739.08	0.284	94.351	117852.9
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Strop nad ostatnią kondygnacją NP	739.08	739.08	0.361	239.906	43984.5
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	413.27	607.75	0.468	193.357	47335.49
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	437.17	607.75	0.468	204.540	50073.22
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	227.85	248.68	0.485	110.531	26097.37
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	94.28	107.82	0.485	45.738	10799.06
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	Okno	122.40	4.00	2.600	318.240	
Okna	Okno	5.78	4.00	2.600	15.028	
Okna	Okno	4.08	4.00	2.600	10.608	
Okna	Okno	12.92	4.00	2.600	33.592	
Okna wymienione	Okno wymienione	12.92	1.00	1.300	16.796	
Okna	Okno	31.10	4.00	2.600	80.870	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.28	4.00	3.000	15.840	
Okna	Okno	112.61	4.00	2.600	292.781	
Okna	Okno	8.67	4.00	2.600	22.542	
Okna	Okno	12.92	4.00	2.600	33.592	
Okna	Okno	31.10	4.00	2.600	80.870	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.28	4.00	3.000	15.840	
Okna	Okno	9.79	4.00	2.600	25.459	
Okna	Okno	8.64	4.00	2.600	22.464	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.40	4.00	3.000	7.200	
Okna	Okno	4.90	4.00	2.600	12.730	
Okna	Okno	8.64	4.00	2.600	22.464	
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 [m ³ /h]				5290.19		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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} [dm ³ /(m ² dzień)]				0.80		
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				201.00		

ZALĄCZNIKI

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]						0.55	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3991.23	3991.23	3991.23	3991.23	3991.23	3991.23
C_m	[kJ/K]	970917	970917	970917	970917	970917	970917
τ	[h]	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57
a_H		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
$Q_{H,ht}$	[kWh]	63194.67	62348.52	49788.79	31649.6	21131.7	7631.12
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	9273.57	8376.13	9273.57	8974.42	9273.57	8974.42
Q_{sol}	[kWh]	3280.71	4770.77	10558.1	14408.52	21571.43	23161.47
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12554.28	13146.9	19831.67	23382.94	30845	32135.89
γ_H		0.2	0.21	0.4	0.74	1.46	4.21
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.94	0.66	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	50640.39	49201.62	29957.12	9669.64	774	0
L_H	[h]	744	672	744	8	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3991.23	3991.23	3991.23	3991.23	3991.23	3991.23
C_m	[kJ/K]	970917	970917	970917	970917	970917	970917
τ	[h]	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57	67.57
a_H		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7341.66	4894.44	17250.78	31180.08	46353.12	61583.36
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	9273.57	9273.57	8974.42	9273.57	8974.42	9273.57
Q_{sol}	[kWh]	23439.86	19043.5	13489.23	7568.25	3488.89	3102.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	32713.43	28317.07	22463.65	16841.82	12463.31	12376.2
γ_H		4.46	5.79	1.3	0.54	0.27	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.22	0.17	0.72	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	144.71	80.54	1076.95	14675.1	33889.81	49207.16
L_H	[h]	0	0	0	413	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1915.34	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						2075.89	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						239317.04	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						298192.09	

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			



ZALĄCZNIKI

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	739.08	739.08	0.284	94.351	117852.9
Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Strop nad ostatnią kondygnacją NP	739.08	739.08	0.142	94.239	43984.5
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	413.27	607.75	0.194	79.972	47335.49
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	437.17	607.75	0.194	84.598	50073.22
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	227.85	248.68	0.196	44.749	26097.37
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	94.28	107.82	0.196	18.517	10799.06

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	Okno	122.40	1.00	0.900	110.160
Okna	Okno	5.78	1.00	0.900	5.202
Okna	Okno	4.08	1.00	0.900	3.672
Okna	Okno	12.92	1.00	0.900	11.628
Okna wymienione	Okno wymienione	12.92	1.00	1.300	16.796
Okna	Okno	31.10	1.00	0.900	27.994
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.28	1.00	1.300	6.864
Okna	Okno	112.61	1.00	0.900	101.347
Okna	Okno	8.67	1.00	0.900	7.803
Okna	Okno	12.92	1.00	0.900	11.628
Okna	Okno	31.10	1.00	0.900	27.994
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.28	1.00	1.300	6.864
Okna	Okno	9.79	1.00	0.900	8.813
Okna	Okno	8.64	1.00	0.900	7.776
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.40	1.00	1.300	3.120
Okna	Okno	4.90	1.00	0.900	4.406
Okna	Okno	8.64	1.00	0.900	7.776

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 [m ³ /h]	5290.19
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{UZ} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1



ZALĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2629.86	2629.86	2629.86	2629.86	2629.86	2629.86
C_m	[kJ/K]	970917	970917	970917	970917	970917	970917
τ	[h]	102.55	102.55	102.55	102.55	102.55	102.55
a_H		7.84	7.84	7.84	7.84	7.84	7.84
$Q_{H,ht}$	[kWh]	41133.15	40442.99	32685.86	21043.39	14602.43	5304.03
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	9273.57	8376.13	9273.57	8974.42	9273.57	8974.42
Q_{sol}	[kWh]	3394.21	4775.6	10262.5	13802.63	20546.13	21974.35
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12667.78	13151.73	19536.07	22777.05	29819.7	30948.77
γ_H		0.31	0.33	0.6	1.08	2.04	5.83
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.85	0.49	0.17
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	28465.37	27291.26	13345.15	1682.9	0	42.74
L_H	[h]	744	359	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_o	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2629.86	2629.86	2629.86	2629.86	2629.86	2629.86
C_m	[kJ/K]	970917	970917	970917	970917	970917	970917
τ	[h]	102.55	102.55	102.55	102.55	102.55	102.55
a_H		7.84	7.84	7.84	7.84	7.84	7.84
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5102.84	3401.9	11925.95	20757.53	30469.75	40123.58
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	9273.57	9273.57	8974.42	9273.57	8974.42	9273.57
Q_{sol}	[kWh]	22261.17	18160.25	12979.02	7406.22	3551.27	3232.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	31534.74	27433.82	21953.44	16679.79	12525.69	12506.46
γ_H		6.18	8.06	1.84	0.8	0.41	0.31
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.12	0.54	0.96	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	57.28	109.84	71.09	4744.93	17944.06	27617.12
L_H	[h]	0	0	0	0	0	554

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	786.27
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1843.59
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	121371.74
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	125975.2

Strefa: Budynek łącznika- parter

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	839.60
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2602.76
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	310652

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe



ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	652.40	652.40	0.264	77.323	104031.7
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	182.04	182.04	0.316	25.828	37234.46
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	228.96	228.96	0.279	28.759	46831.48
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	123.48	172.33	0.468	57.775	14143.86
Ściany zewnętrzne docieplone	Ściana zewnętrzna	181.19	237.49	0.221	40.101	20753.27

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi wymienione	Drzwi wymienione	5.28	1.00	1.500	7.920
Drzwi wymienione	Drzwi wymienione	4.40	1.00	1.500	6.600
Okna wymienione	Okno wymienione	39.17	1.00	1.300	50.918
Okna wymienione	Okno wymienione	44.06	1.00	1.300	57.283
Okna wymienione	Okno wymienione	4.90	1.00	1.300	6.365
Okna wymienione	Okno wymienione	7.34	1.00	1.300	9.547

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna wywiewna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	1692.63
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	952.21	952.21	952.21	952.21	952.21	952.21
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	90.62	90.62	90.62	90.62	90.62	90.62
a_H		7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14900.8	14640.07	11862.12	7657.17	5355.03	1947.33
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2680	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43
Q_{sol}	[kWh]	1206.73	1669.43	3325.88	3854.94	5464.06	5770.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4173.88	4349.43	6293.03	6726.37	8431.21	8641.45
γ_H		0.28	0.3	0.53	0.88	1.57	4.44



ZAŁĄCZNIKI

$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.92	0.63	0.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10726.92	10290.64	5632.02	1468.91	43.37	0
L_H	[h]	744	672	84	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_o	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	952.21	952.21	952.21	952.21	952.21	952.21
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	90.62	90.62	90.62	90.62	90.62	90.62
a_H		7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1873.47	1248.98	4373.88	7555.12	11060.86	14538.08
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43	2967.15
Q_{sol}	[kWh]	5890.93	4979.19	3793.87	2410.94	1262.09	1007.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8858.08	7946.34	6665.3	5378.09	4133.52	3974.44
γ_H		4.73	6.36	1.52	0.71	0.37	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.21	0.16	0.64	0.97	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13.27	0	108.09	2338.37	6927.34	10563.64
L_H	[h]	0	0	0	0	505	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	368.42
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	583.79
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	48112.57
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	59948.88

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	652.40	652.40	0.264	77.323	104031.7
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	182.04	182.04	0.140	11.491	37234.46
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	228.96	228.96	0.130	13.333	46831.48
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	123.48	172.33	0.194	23.896	14143.86
Ściany zewnętrzne docieplone	Ściana zewnętrzna	181.19	237.49	0.221	40.101	20753.27

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi wymienione	Drzwi wymienione	5.28	1.00	1.500	7.920
Drzwi wymienione	Drzwi wymienione	4.40	1.00	1.500	6.600
Okna wymienione	Okno wymienione	39.17	1.00	1.300	50.918
Okna wymienione	Okno wymienione	44.06	1.00	1.300	57.283
Okna wymienione	Okno wymienione	4.90	1.00	1.300	6.365
Okna wymienione	Okno wymienione	7.34	1.00	1.300	9.547



ZALĄCZNIKI

Wentylacja							
Typ wentylacji		wentylacja mechaniczna wywiewna					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		1692.63					
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					
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	888.57	888.57	888.57	888.57	888.57	888.57
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	97.11	97.11	97.11	97.11	97.11	97.11
a_H		7.47	7.47	7.47	7.47	7.47	7.47
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13911.19	13669.25	11071.38	7143.96	4990.44	1814.45
q_{int}	[W/m²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2680	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43
Q_{sol}	[kWh]	1206.73	1669.43	3325.88	3854.94	5464.06	5770.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4173.88	4349.43	6293.03	6726.37	8431.21	8641.45
γ_H		0.3	0.32	0.57	0.94	1.69	4.76
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.91	0.59	0.21
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9737.31	9319.82	4841.28	1022.96	16.03	0
L_H	[h]	744	519	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	888.57	888.57	888.57	888.57	888.57	888.57
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	97.11	97.11	97.11	97.11	97.11	97.11
a_H		7.47	7.47	7.47	7.47	7.47	7.47
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1745.63	1163.75	4076.04	7048.48	10323.12	13572.14
q_{int}	[W/m²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43	2967.15
Q_{sol}	[kWh]	5890.93	4979.19	3793.87	2410.94	1262.09	1007.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8858.08	7946.34	6665.3	5378.09	4133.52	3974.44
γ_H		5.07	6.83	1.64	0.76	0.4	0.29
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.15	0.61	0.97	1	1

ZALĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	10.21	1831.73	6189.6	9597.7
L_H	[h]	0	0	0	0	276	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						304.78	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						583.79	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						42566.64	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						44181.13	

Strefa: Budynek łącznika - piętro

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	839.60
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2602.76
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	310652

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			
Stropodach łącznika	Stropodach	652.40	652.40	0.363	236.573	68854.3
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	133.95	202.49	0.468	62.670	15342.19
Ściany zewnętrzne docieplone	Ściana zewnętrzna	324.15	378.01	0.221	71.742	37128.38
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	45.58	65.16	0.468	21.324	5220.28
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	91.22	108.05	0.485	44.254	10448.8
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	103.72	108.05	0.485	50.316	11879.97

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	Okno	68.54	4.00	2.600	178.214
Okna	Okno	53.86	4.00	2.600	140.026
Okna	Okno	19.58	4.00	2.600	50.918
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	8.16	4.00	3.000	24.480
Okna	Okno	8.67	4.00	2.600	22.542
Okna	Okno	4.33	4.00	2.600	11.271

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 [m ³ /h]	1692.63
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
-----------------------------------------	-------

ZALĄCZNIKI

Temperatura wody ciepłej θ_{CW} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{UZ} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1601.11	1601.11	1601.11	1601.11	1601.11	1601.11
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9
a_H		4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59
$Q_{H,ht}$	[kWh]	25487.12	25141.93	20088.21	12777.08	8546.51	3087.19
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2680	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43
Q_{sol}	[kWh]	1681.05	2384.53	4897.44	5863.91	8413.44	8917.27
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4648.2	5064.53	7864.59	8735.34	11380.59	11788.7
γ_H		0.18	0.2	0.39	0.68	1.33	3.82
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.94	0.69	0.26
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	20838.92	20077.4	12302.27	4565.86	693.9	22.13
L_H	[h]	744	672	744	384	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1601.11	1601.11	1601.11	1601.11	1601.11	1601.11
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9
a_H		4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2970.1	1980.06	6977.05	12588.28	18703.13	24838.35
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43	2967.15
Q_{sol}	[kWh]	9113.11	7623.72	5691.58	3502.59	1773.68	1412.39
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12080.26	10590.87	8563.01	6469.74	4645.11	4379.54
γ_H		4.07	5.35	1.23	0.51	0.25	0.18
$\eta_{H,gn}$		0.25	0.19	0.73	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	726.05	6247.93	14058.02	20458.81
L_H	[h]	0	0	0	592	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	914.33
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	686.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	99991.29
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	124590.42

Dane dla strefy po termomodernizacji



ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Stropodach łącznika	Stropodach	652.40	652.40	0.144	93.955	68854.3	
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	133.95	202.49	0.194	25.920	15342.19	
Ściany zewnętrzne docieplone	Ściana zewnętrzna	324.15	378.01	0.221	71.742	37128.38	
Ściany zewnętrzne podłużne	Ściana zewnętrzna	45.58	65.16	0.194	8.820	5220.28	
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	91.22	108.05	0.196	17.916	10448.8	
Ściany zewnętrzne szczytowe	Ściana zewnętrzna	103.72	108.05	0.196	20.370	11879.97	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
Okna	Okno	68.54	1.00	0.900	61.690		
Okna	Okno	53.86	1.00	0.900	48.470		
Okna	Okno	19.58	1.00	0.900	17.626		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	8.16	1.00	1.300	10.608		
Okna	Okno	8.67	1.00	0.900	7.803		
Okna	Okno	4.33	1.00	0.900	3.901		
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 [m ³ /h]				1692.63			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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} [dm ³ /(m ² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.55			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	983.67	983.67	983.67	983.67	983.67	983.67
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	87.72	87.72	87.72	87.72	87.72	87.72
a_H		6.85	6.85	6.85	6.85	6.85	6.85
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15443.37	15184.86	12270.64	7898.78	5478.79	1989.93
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2680	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43
Q_{sol}	[kWh]	1705.98	2357.47	4733.94	5609.77	8007.4	8452.05

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	4673.13	5037.47	7701.09	8481.2	10974.55	11323.48
γ_H		0.3	0.33	0.63	1.07	2	5.69
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.84	0.5	0.18
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10770.24	10147.39	4723.57	774.57	0	0
L_H	[h]	744	604	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	983.67	983.67	983.67	983.67	983.67	983.67
C_m	[kJ/K]	310652	310652	310652	310652	310652	310652
τ	[h]	87.72	87.72	87.72	87.72	87.72	87.72
a_H		6.85	6.85	6.85	6.85	6.85	6.85
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1914.46	1276.3	4474.56	7791.37	11438.51	15064.14
q_{int}	[W/m ²]	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Q_{int}	[kWh]	2967.15	2967.15	2871.43	2967.15	2871.43	2967.15
Q_{sol}	[kWh]	8646.65	7261.43	5463.79	3406.16	1776.51	1457.43
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11613.8	10228.58	8335.22	6373.31	4647.94	4424.58
γ_H		6.07	8.01	1.86	0.82	0.41	0.29
$\eta_{H,gn}$		0.16	0.12	0.53	0.94	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	56.25	48.87	56.89	1800.46	6790.57	10639.56
L_H	[h]	0	0	0	0	440	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						388.82	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						594.85	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						45808.37	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						47545.82	

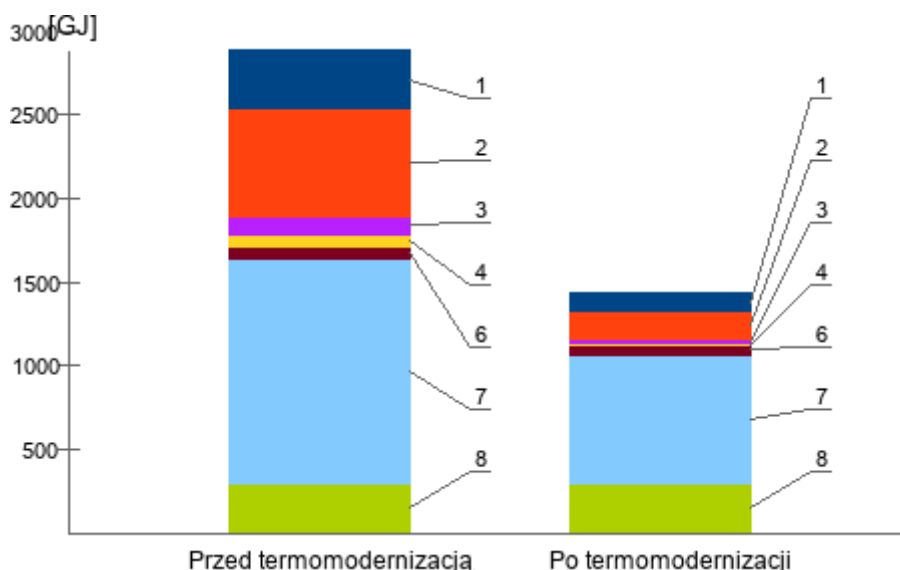
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	387.41	261.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	39.80	39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2075.38	1091.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2585.95	1133.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	297.91	297.91

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

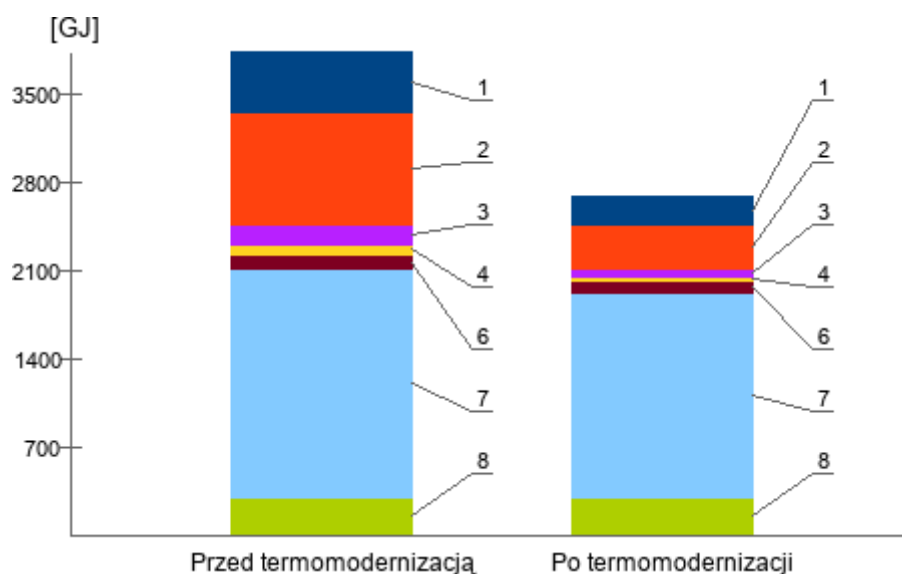


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	337.09	11.69	101.38	7.08
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	649.19	22.51	165.24	11.54
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	116.33	4.03	29.19	2.04
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	65.28	2.26	16.23	1.13
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	79.94	2.77	49.84	3.48
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1338.13	46.4	771.52	53.9
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	297.91	10.33	297.91	20.81
	Suma:	2883.87	100.00	1431.32	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	465.68	12.15	215.45	8.01
[2] Straty przez przenikanie: okna	894.47	23.33	350.93	13.05
[3] Straty przez przenikanie: stropy	159.77	4.17	62.42	2.32
[4] Straty przez przenikanie: dach	86.75	2.26	34.45	1.28
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	117.29	3.06	105.13	3.91
[7] Straty przez wentylację	1811.59	47.26	1622.86	60.35
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	297.91	7.77	297.91	11.08
Suma:	3833.47	100.00	2689.16	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
4	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	20.63
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	21.40
6	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	25.55
7	Ściany zewnętrzne szczytowe	Ocieplenie ścian zewnętrznych szczytowych	30.74
8	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	31.60
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			279.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1227.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1274.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			56.22

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
4	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	20.63
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	21.40
6	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	25.55
7	Ściany zewnętrzne szczytowe	Ocieplenie ścian zewnętrznych szczytowych	30.74
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			281.27
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1238.37
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1285.34
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.63
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			56.70

Wariant optymalizacyjny 4



ZALĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
4	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	20.63
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	21.40
6	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku nauczania początkowego	25.55
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			290.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1305.33
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1354.84
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			57.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			59.77

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
4	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	20.63
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	21.40
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			296.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1345.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1397.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			59.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			61.63

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
4	Strop nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją budynku AKŻ	20.63



ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	299.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1376.03
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1428.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	60.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	63.01

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
3	Stropodach łącznika	Ocieplenie stropodachu łącznika	17.65
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			305.86
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1416.87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1470.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			62.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			64.88

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
2	Okna	Wymiana okien	13.64
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			311.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1460.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1515.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			64.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			66.88

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
-----	-------------------	------------------	-------------

ZAŁĄCZNIKI

1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – montaż systemu zarządzania energią	6.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			387.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			39.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2075.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2154.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			297.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			91.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			95.03