

Załącznik nr 14.8
Audyty energetyczny
– zgodnie z kryterium
wyboru projektów C.1.3.
(sporządzony
dla projektu,
zawierający dodatkowo
analizę efektu
ekologicznego oraz
wyliczenia redukcji
wartości stężeń pyłu
zawieszzonego PM 10)

Audyt energetyczny budynku

Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Sp. z o.o. w Świeciu,
Wojska Polskiego 126, 86-100 Świecie

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

od str. 1 do str. 41
26.02.2018 [Signature]
data podpis

Andrzej Stelmach

DYREKTOR FINANSOWY
Grupa Nowy Szpital Holding S.A.

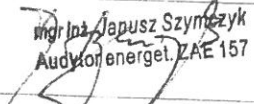
Nowy Szpital Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 13B/6, 70-526 Szczecin
tel. 41 240 15 02, fax 41 240 15 03
NIP 6620402207, REGON 812731193
KRS 0000221523

Audyt Energetyczny Budynku

Wojska Polskiego 126
86-100 Świecie
Powiat Świecki
województwo: kujawsko-pomorskie



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

inwestor:	Grupa Nowy Szpital Holding S.A. ul.: Mazowiecka , nr: 13 B/6 kod: 70-526, miejscowość: Szczecin tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Negawat Janusz Szymczyk s.c. PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32 Regon 080106271 GSM +48 694 004 323
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2018-02-17
numer opracowania:	9/2018
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Janusz Szymczyk Audytor energet. ZAE 157



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Spawo. w Świecie	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Grupa Nowy Szpital Holding S.A. ul.: Mazowiecka , nr: 13 B/6 kod: 70-526, miejscowość: Szczecin tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: Wojska Polskiego, nr: 126 kod: 86-100 miejscowość: Świecie powiat: Powiat Świecki województwo: kujawsko-pomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Negawat Janusz Szymczyk s.c., PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32, Regon 080106271, GSM +48 694 004 323		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Janusz Szymczyk, PL 66-403 Gorzów Wlkp. os. Bermudy 32, Pesel 49090105833, ZAE nr 157		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
5. Miejscowość: Gorzów Wlkp. data wykonania opracowania: 2018-01-12		
6. Spis treści		
Okładka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1 Strona tytułowa		str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 17
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 21
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 22
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 23
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 25
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 27
ZAŁĄCZNIKI		str. 28
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 28
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 29
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 31
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 32
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 39

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	6	6
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	27500.60	27500.60
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	8665.00	8665.00
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	8665.00	8665.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	250	250
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł ciepły	węzeł ciepły - modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	węzeł ciepły z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK). montaż termostatów.
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.37	0.37
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Grupa ścian zewnętrznych	1.130	0.186
2	Grupa dachu	0.911	0.146
3	Grupa ścian przyziemia	0.871	0.194
4	Grupa podłogi zagłębionej	0.700	0.700
5	Grupa stolarki okiennej	1.607	0.900
6	Grupa stolarki drzwiowej	3.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłu [-]	0.54	0.66
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	17031.92	13101.48
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.62	0.48
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	591.13	290.93
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	108.89	83.55

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4077.92	1455.29
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6684.24	1646.50
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1533.30	1036.93
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	130.74	46.66
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	214.30	52.79
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	11.30	27.05
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	63.00	63.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	11.97	11.97
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4.05	1.00
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	63.00	63.00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	4403317.94	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	67.31
Planowane koszty całkowite [zł]	4403317.94	Premia termomodernizacyjna [zł]	696744.72
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	348372.36		
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
2) U _{0zε} [%] 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.			
3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.			
4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana

- Wizja lokalna

- Dane otrzymane od Inwestora

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- głęboka termomodernizacja do warunków tech. z 2021r

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 "Ciepłne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek szpitalny o konstrukcji prefabrykowanej, szkielet stanowią ramy prefabrykowane typu "H" w układzie podłużnym. Schody żelbetowe. Wypełnienie szkieletu gazobetonem odmiany 700 grubość 24 cm + 6 cm cegła dziurawka od wewnątrz. Stropy prefabrykowane kanałowe. Dach jednospadowy, płyty gazobetonowe. Podpiwniczony. Obiekt składa się z dwóch budynków A i B połączonych ze sobą łącznikiem na wszystkich kondygnacjach. Budynek jest 6-kondygnacyjny

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Grupa ścian zewnętrznych	Ściana z gazobetonu 24 cm + 6 cm cegły dziurawki
--------------------------	--

Dach / stropodach

Grupa dachu	
-------------	--

Podłoga

Grupa podłogi zagłębionej	
Grupa ścian przyziemia	

Stolarka otworowa

Grupa stolarki okiennej	
Grupa stolarki drzwiowej	

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]	591.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	108.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4077.92
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6684.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1533.30
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	130.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	214.30

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	63.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	11.97
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.05
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne	
Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	63.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie w budynku odbywa się za pomocą lokalnej sieci ciepłowniczej. Instalacja rozprowadzająca stalowa, zaizolowane przewody. Grzejniki żeliwne z zaworami termostatycznymi.

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	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewanie ciepłej wody w budynku odbywa się za pomocą lokalnej sieci ciepłowniczej, węzeł cieplny. Węzeł cieplny wraz z instalacją solarów próżniowych.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.42
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.41

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna-grawitacyjna (częściowo mechaniczna).

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	Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.	Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.
Grupa ścian zewnętrznych	metoda mokra lekka	Ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o ociepleniu ich do warunków WT 2021.
Grupa dachu	Ocieplenie styropianem	Przegroda nie spełnia obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o ociepleniu ich do warunków WT 2021.
Grupa ścian przyziemia	Styrodur	Ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o ociepleniu ich do warunków WT 2021.
Grupa podłogi zagłębionej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości technicznych
Grupa stolarki okiennej	Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Grupa stolarki okiennej	Wymiana stolarki	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Grupa stolarki drzwiowej	wymiana stolarki	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Grupa stolarki drzwiowej	wymiana stolarki	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Grupa dachu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1634.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1634.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie styropianem
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.23 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	115.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	265.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.23	0.24	0.25	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.750	6.000	6.250	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.098	6.848	7.098	7.348	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.911	0.15	0.14	0.14	-	-
Q	[GJ]	475.95	76.30	73.61	71.10	-	-
q	[MW]	0.0566	0.0091	0.0087	0.0085	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	25178.19	25347.49	25505.28	-	-
N	[zł]	-	433010.00	441180.00	449350.00	-	-
SPBT	[lata]	-	17.20	17.41	17.62	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.20 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	25178.19 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	433010.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora	
Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa ścian zewnętrznych

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	4662.85 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	4662.85 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	metoda mokra lekka
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	100.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	90.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	390.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	100.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.500	4.750	5.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.885	5.385	5.635	5.885	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.130	0.19	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	1684.72	276.86	264.58	253.34	-	-
q	[MW]	0.2002	0.0329	0.0314	0.0301	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	88694.93	89468.78	90176.89	-	-
N	[zł]	-	1818513.06	1841827.33	1865141.60	-	-
SPBT	[lata]	-	20.50	20.59	20.68	-	-

Wybrany wariant

SPBT	20.50 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	88694.93 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1818513.06 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa ścian przyziemia

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	327.47 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	327.47 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Styrodur
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	880.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	100.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	140.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	440.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	100.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.250	4.500	4.750	-
R	[(m² K)/W]	1.148	5.148	5.398	5.648	5.898	-
U	[W/(m² K)]	0.871	0.19	0.19	0.18	0.17	-
Q	[GJ]	91.18	20.34	19.40	18.54	17.75	-
q	[MW]	0.0108	0.0024	0.0023	0.0022	0.0021	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4463.28	4522.61	4576.70	4626.20	-
N	[zł]	-	144348.78	147230.51	150112.25	152993.98	-
SPBT	[lata]	-	32.34	32.55	32.80	33.07	-

Wybrany wariant

SPBT	32.34 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4463.28 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	144348.78 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Grupa stolarki okiennej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	1293.82 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	7500.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3701

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Grupa stolarki okiennej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1300.00	zł/m ²	1293.82	1681963.40
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)]	1.607	0.900	0.600	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	0.80	-	-
l	[m]	-	0.00	-	-
c _r	[-]	1.20	-	1.20	-
c _w	[-]	1.00	-	1.00	-
c _m	[-]	1.35	-	1.35	-
Q	[GJ]	1644.06	372.32	1227.42	-
q	[MW]	0.2098	0.0442	0.1603	-
ΔQ	[zł/rok]	-	80119.64	26248.38	-
N	[zł]	-	1681963.40	3234545.00	-
SPBT	[lata]	-	20.99	123.23	-

Wybrany wariant

SPBT	20.99 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	80119.64 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1681963.40 [zł]
Uwagi audytora	
Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	

Grupa stolarki drzwiowej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	51.32 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	150.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3701

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	45	368.9	444	561.1

Grupa stolarki drzwiowej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana stolarki
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	wymiana stolarki

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2650.00	zł/m ²	51.32	135992.70
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	1.000	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	1.00	-
l	[m]	50.00	50.00	50.00	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	50.99	23.09	18.17	-
q	[MW]	0.0062	0.0029	0.0023	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1757.34	2067.46	-
N	[zł]	-	135992.70	205272.00	-
SPBT	[lata]	-	77.39	99.29	-

Wybrany wariant

SPBT	77.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1757.34 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	135992.70 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.

Opis usprawnienia	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.59
System:	Kolektory próżniowe Projprzemeko
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.41
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	1533.30
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.10889
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	1036.93
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.08355
Planowany koszt ulepszenia [zł]	6500.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	18762.94
SPBT [lata]	0.35

Wybrany wariant: modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.

SPBT [lata]	0.35
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	18762.94
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	6500.00
Uwagi audytora	
modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u., izolacja rur c.w.u.,	6500.00	0.35
2	Ocieplenie styropianem, Styropian	433010.00	17.20
3	metoda mokra lekka, Styropian	1818513.06	20.50
4	Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	1681963.40	20.99
5	Styrodur, Styrodur	144348.78	32.34
6	wymiana stolarki	135992.70	77.39

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: **węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.**

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.88
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	6684.24
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.59113
Planowany koszt ulepszenia [zł]	182990.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	130443.93
SPBT [lata]	1.40

Wybrany wariant: **węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.**

SPBT [lata]	1.40
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	130443.93
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	182990.00
Uwagi audytora	
Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.	

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:	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.88$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.

Uwagi audytora

Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.

7. WYBÓR OPTYMALNEGO 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	Premia termomodernizacyjna			
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	4403317.94	348372.36	67.31	3483723.60	880663.59	704530.87	696744.72	
2	Wariant optymalizacyjny 2	4267325.24	346183.74	66.89	3413860.19	853465.05	682772.04	692367.48	
3	Wariant optymalizacyjny 3	4122976.46	345200.94	66.70	3298381.17	824595.29	659676.23	690401.88	
4	Wariant optymalizacyjny 4	2441013.06	298429.11	57.66	1952810.45	488202.61	390562.09	596858.22	
5	Wariant optymalizacyjny 5	622500.00	192510.36	37.20	498000.00	124500.00	99600.00	385020.72	
6	Wariant optymalizacyjny 6	189490.00	161438.13	31.19	151592.00	37898.00	30318.40	322876.26	
7	Wariant optymalizacyjny 7	182990.00	130444.02	25.20	146392.00	36598.00	29278.40	260888.04	

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **4403317.94 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 **4403317.94 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 przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.35
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	20.50
5	Grupa stolarki okiennej	Wymiana stolarki wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	20.99
6	Grupa ścian przyziemia	ocieplenie ścian	32.34
7	Grupa stolarki drzwiowej	wymiana stolarki wariant 1	77.39
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			290.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1455.29
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1646.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1036.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			46.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			52.79

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWDZIANY DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	182990.00 [zł]	182990.00
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Izolacja rur c.w.u.	1.00	2000.00 [zł]	2000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	4500.00 [zł]	4500.00
4	Grupa ścian zewnętrznych - Styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Ściana zewnętrzna -SW, Ściana zewnętrzna -NE, Ściana zewnętrzna -NW, Ściana zewnętrzna -SE	4662.85 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	419656.86
5	Grupa ścian zewnętrznych - robocizna	4662.85 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	466285.40
6	Grupa ścian zewnętrznych - sprzęt	4662.85 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	466285.40
7	Grupa ścian zewnętrznych - prace dodatkowe	4662.85 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	466285.40
8	Grupa dachu - Styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.230 [m] Stropodach	1634.00 [m ²]	115.00 [zł/m ²]	187910.00
9	Grupa dachu - robocizna	1634.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	81700.00
10	Grupa dachu - sprzęt	1634.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	81700.00
11	Grupa dachu - prace dodatkowe	1634.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	81700.00
12	Grupa ścian przyziemia - Styrodur ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana przylegająca do gruntu	327.47 [m ²]	140.80 [zł/m ²]	46107.78
13	Grupa ścian przyziemia - robocizna	327.47 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	32747.00
14	Grupa ścian przyziemia - sprzęt	327.47 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	32747.00
15	Grupa ścian przyziemia - prace dodatkowe	327.47 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	32747.00
16	Grupa stolarki okiennej - Wymiana stolarki wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	1293.82 [m ²]	1300.00 [zł/m ²]	1681963.40
17	Grupa stolarki drzwiowej - wymiana stolarki wariant 1	51.32 [m ²]	2650.00 [zł/m ²]	135992.70

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	63.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	63.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	60.00	63.00	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	40.00	0.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	60.00	63.00	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	40.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ16

Nazwa przegrody	Ściana z gazobetonu 24 cm		
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.13		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13		
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
Grupa ścian zewnętrznych	TAK	1.130	0.186

Symbol przegrody: SPO_7

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu 7				
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.871				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.77	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Grupa ścian przyziemia	TAK	0.871		0.194	

Symbol przegrody: SD_11

Nazwa przegrody	Stropodach wentylowany na płytach kanałowych				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.911				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop żelbetowy kanałowy Żwrań 22 cm	0.22	1.222	1000	1000
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.04	0.052	750	80
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
7	Papa (asfaltowa)	0.01	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	
Grupa dachu	TAK	0.911		0.146	

Symbol przegrody: PG32

ZALĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Izolowana podłoga w podziemiu z wylewką jastrychową		
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	0.7		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]	0		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]	0.17		
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
Grupa podłogi zagłębionej	NIE	0.700	0.700

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_0

Nazwa przegrody	Okno lub drzwi
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.5
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	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
Grupa stolarki okiennej	TAK	1.607	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa niemieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	8665.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	27500.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	224176.25

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			
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SW	694.41	766.20	1.130	823.283	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NE	685.02	766.20	1.130	819.051	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NW	1681.73	2238.00	1.130	2230.101	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SE	1601.69	2237.59	1.130	2124.670	0
Grupa dachu	Stropodach	1634.00	1634.00	0.911	1488.552	172452.36
Grupa podłogi zagłębionej	Podłoga zagłębiona	2093.30	2093.30	0.209	202.943	0
Grupa ścian przyziemia	Ściana przylegająca do gruntu	327.47	327.47	0.450	68.354	51723.89

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	20.25	1.00	1.500	30.375
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	7.84	1.00	1.500	11.760
Grupa stolarki okiennej	Okno 3	22.50	1.00	1.500	33.750
Grupa stolarki okiennej	Dzwi balkonowe	8.00	1.00	1.500	12.000
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi wejściowe	13.20	1.00	3.000	39.600
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	7.84	1.00	1.500	11.760
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	20.25	1.00	1.500	30.375
Grupa stolarki okiennej	Okno 3	22.50	1.00	1.500	33.750
Grupa stolarki okiennej	Okno 4	4.79	1.00	1.500	7.182
Grupa stolarki okiennej	drzwi balkonowe	8.00	1.00	1.500	12.000
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	9.00	1.00	3.000	27.000
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi 2	8.80	1.00	3.000	26.400
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	213.75	1.00	1.500	320.625
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi 1	12.32	1.00	3.000	36.954
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	330.20	1.00	1.500	495.300
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	450.00	1.00	1.500	675.000
Grupa stolarki okiennej	Drzwi	18.00	1.00	3.000	54.000
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	159.90	1.00	1.500	239.850
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi 2	8.00	1.00	3.000	24.000



ZAŁĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			Ψ , [W/(mK)]	l , [m]	
SZ16		Mostek liniowy			0.2	193	
SZ16		Mostek liniowy			0.2	224.88	
SZ16		Mostek liniowy			0.2	1648.718	
SZ16		Mostek liniowy			0.2	1573.8	
Wentylacja							
Typ wentylacji					wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego					0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła					0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]					13101.48		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]					0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]					0		
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]					10.00		
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]					55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]					1.80		
Czas użytkowania t_{uz} [doba]					365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					1.00		
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	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	15555.95	15555.95	15555.95	15555.95	15555.95	15555.95
C_m	[kJ/K]	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25
τ	[h]	4	4	4	4	4	4
a_H		1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
$Q_{H,int}$	[kWh]	241402.67	210667.75	233239.3	151229.35	50696.39	39119.39
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	51574.08	46583.04	51574.08	49910.4	51574.08	49910.4
Q_{sol}	[kWh]	-170.83	194.04	1179.44	2167.1	3415.98	3534.5
$Q_{H,gn}$	[kWh]	51403.25	46777.08	52753.52	52077.5	54990.06	53444.9
γ_H		0.21	0.22	0.23	0.34	1.08	1.37
$\eta_{H,gn}$		0.89	0.88	0.88	0.81	0.54	0.47
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	195653.78	169503.92	186816.2	109046.58	21001.76	14000.29
L_H	[h]	744	672	744	720	744	577
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	15555.95	15555.95	15555.95	15555.95	15555.95	15555.95
C_m	[kJ/K]	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25
τ	[h]	4	4	4	4	4	4
a_H		1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
$Q_{H,int}$	[kWh]	19844.2	26458.94	70273.28	138777.38	167029.43	211081.56

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	51574.08	51574.08	49910.4	51574.08	49910.4	51574.08
Q_{sol}	[kWh]	3389.89	2822.29	1601.12	553.47	-5.58	-390.91
$Q_{H,gn}$	[kWh]	54963.97	54396.37	51511.52	52127.55	49904.82	51183.17
γ_H		2.77	2.06	0.73	0.38	0.3	0.24
$\eta_{H,gn}$		0.29	0.36	0.64	0.8	0.84	0.87
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3904.65	6876.25	37305.91	97075.34	125109.38	166552.2
L_H	[h]	0	214	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	9878.64
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	5677.31
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	1132846.26
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	1856881.49

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			
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SW	694.41	766.20	0.186	167.554	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NE	685.02	766.20	0.186	172.186	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NW	1681.73	2238.00	0.186	642.046	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SE	1601.69	2237.59	0.186	612.198	0
Grupa dachu	Stropodach	1634.00	1634.00	0.146	238.620	172452.36
Grupa podłogi zagłębionej	Podłoga zagłębiona	2093.30	2093.30	0.209	202.943	0
Grupa ścian przyziemia	Ściana przylegająca do gruntu	327.47	327.47	0.146	22.172	51723.89

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	20.25	0.80	0.900	18.225
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	7.84	0.80	0.900	7.056
Grupa stolarki okiennej	Okno 3	22.50	0.80	0.900	20.250
Grupa stolarki okiennej	Dzwi balkonowe	8.00	0.80	0.900	7.200
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi wejściowe	13.20	1.00	1.300	17.160
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	7.84	0.80	0.900	7.056
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	20.25	0.80	0.900	18.225
Grupa stolarki okiennej	Okno 3	22.50	0.80	0.900	20.250
Grupa stolarki okiennej	Okno 4	4.79	0.80	0.900	4.309
Grupa stolarki okiennej	drzwi balkonowe	8.00	0.80	0.900	7.200
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	9.00	1.00	1.300	11.700
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi 2	8.80	1.00	1.300	11.440
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	213.75	0.80	0.900	192.375
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi 1	12.32	1.00	1.300	16.013
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	330.20	0.80	0.900	297.180
Grupa stolarki okiennej	Okno 1	450.00	0.80	0.900	405.000

ZAŁĄCZNIKI

Grupa stolarki okiennej	Drzwi	18.00	0.80	0.900	16.200		
Grupa stolarki okiennej	Okno 2	159.90	0.80	0.900	143.910		
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi 2	8.00	1.00	1.300	10.400		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ, [W/(mK)]	l, [m]		
SZ16		Mostek liniowy		0.2	193		
SZ16		Mostek liniowy		0.2	224.88		
SZ16		Mostek liniowy		0.2	1648.718		
SZ16		Mostek liniowy		0.2	1573.8		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				13101.48			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]				1.71			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				365.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				1.00			
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	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	7656.03	7656.03	7656.03	7656.03	7656.03	7656.03
C_m	[kJ/K]	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25
τ	[h]	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13
a_H		1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	119315.65	104124.62	115280.83	74746.6	20398.35	13023.92
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	51574.08	46583.04	51574.08	49910.4	51574.08	49910.4
Q_{sol}	[kWh]	18.72	242.29	944.62	1742.31	2616.57	2727.61
$Q_{H,gn}$	[kWh]	51592.8	46825.33	52518.7	51652.71	54190.65	52638.01
γ_H		0.43	0.45	0.46	0.69	2.66	4.04
$\eta_{H,gn}$		0.82	0.82	0.81	0.71	0.32	0.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	77009.55	65727.85	72740.68	38073.18	3057.34	917.18
L_H	[h]	744	672	744	367	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	7656.03	7656.03	7656.03	7656.03	7656.03	7656.03
C_m	[kJ/K]	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25	224176.25

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13
a_H		1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6606.68	8808.9	26127.05	68592.09	82555.95	104329.15
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	51574.08	51574.08	49910.4	51574.08	49910.4	51574.08
Q_{sol}	[kWh]	2617.3	2200.62	1294.75	559.84	141.64	-117.72
$Q_{H,gn}$	[kWh]	54191.38	53774.7	51205.15	52133.92	50052.04	51456.36
γ_H		8.2	6.1	1.96	0.76	0.61	0.49
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.16	0.4	0.69	0.75	0.8
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	103.71	204.95	5644.99	32619.69	45016.92	63164.06
L_H	[h]	0	0	0	80	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	3288.87
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	4367.16
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	404280.1
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	457396.66

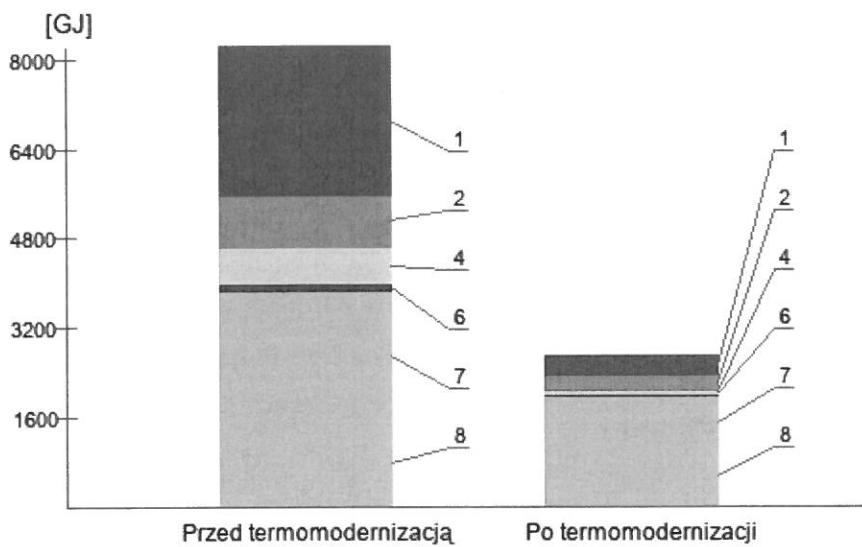
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	591.13	290.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	108.89	83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4077.92	1455.29
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6684.24	1646.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1533.30	1036.93

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

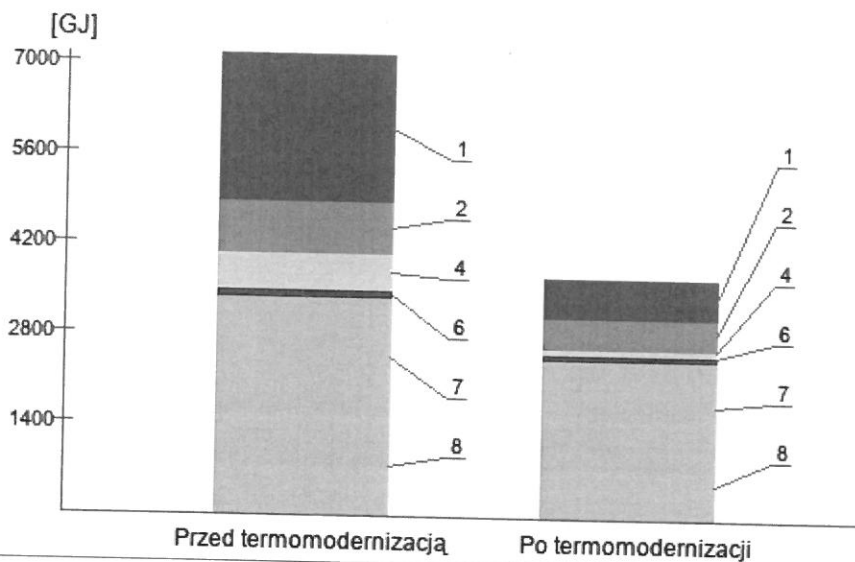


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	2643.55	32.17	346.15	12.9
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	935.25	11.38	267.35	9.96
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	656.16	7.98	51.82	1.93
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	119.59	1.46	48.89	1.82
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	2329.69	28.35	932.29	34.74
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	1533.3	18.66	1036.93	38.64
Suma:	8217.54	100.00	2683.42	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	2283.72	31.95	606.99	16.34
[2] Straty przez przenikanie: okna	807.94	11.3	468.83	12.62
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	566.85	7.93	90.87	2.45
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	103.31	1.45	85.72	2.31
[7] Straty przez wentylację	1853.08	25.92	1425.45	38.37
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	1533.3	21.45	1036.93	27.91
Suma:	7148.20	100.00	3714.79	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.35
2	System ogrzewania	węzeł ciepły z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	20.50
5	Grupa stolarki okiennej	Wymiana stolarki wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	20.99
6	Grupa ścian przyziemia	ocieplenie ścian	32.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			294.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1485.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1681.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1036.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			47.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			53.90

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.35
2	System ogrzewania	węzeł ciepły z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	20.50
5	Grupa stolarki okiennej	Wymiana stolarki wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	20.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			296.00
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1499.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1696.82
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1036.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			48.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.40

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.35
2	System ogrzewania	węzeł ciepły z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40

ZALĄCZNIKI

3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	20.50
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			376.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2155.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			2439.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1036.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			78.20

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.35
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			543.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			3641.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			4120.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1036.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			116.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			132.10

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.35
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			591.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			83.55
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			4077.92
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			4613.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1036.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			130.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			147.92

Wariant optymalizacyjny 7



ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.40
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			591.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			108.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			4077.92
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			4613.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1533.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			130.74
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			147.92

Audyt energetyczny oświetlenia budynku Szpitala Głównego

Investor: Grupa Nowy Szpital
Holding S.A.
ul. Mazowiecka 13 B / 6
70-526 Szczecin

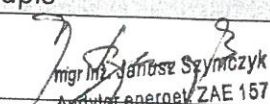
Adres budynku: Budynek Główny
Szpitala
Ul. Wojska Polskiego
126
86-100 Świecie

ZWERNIENIE Z ORYGINAŁEM
od str. 1 do str. 7
26.02.2018
data podpis

Andrzej Stelmach

DYREKTOR FINANSOWY
Grupa Nowy Szpital Holding S.A.

Nowy Szpital Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 13B/6, 70-526 Szczecin
tel. 41 240 15 02, fax 41 240 15 08
NIP 8520433287, REGON 812731193
KRS 0000021533

Opracował	Podpis
Janusz Szymczyk	 mgr inż. Janusz Szymczyk Audytor energetyk ZAE 157

Gorzów Wlkp., styczeń 2018

Spis treści

1. Cel opracowania	3
2. Podstawa prawna.....	3
3. Opis stanu istniejącego	3
4. Ocena stanu technicznego.....	3
5. Wytyczne do audytu oświetleniowego.....	4
6. Audyt oświetleniowy	6
7. Podsumowanie	7

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest optymalizacja kosztów energii elektrycznej wykorzystywanej do celów oświetleniowych dla budynku Szpital Główny, ul. Wojska Polskiego 126, 86-100 Świecie.

2. Podstawa prawna

Podstawą wykonania jest umowa z dnia r. pomiędzy Grupa Nowy Szpital Holding S.A. ul. Mazowiecka 13 B /6, 70-526 Szczecin, a NEGAWAT Janusz Szymczyk s.c., Os. Bermudy 32, 66-403 Gorzów Wlkp.

Opracowanie zostało wykonane na bazie:

- Inwentaryzacji z natury urządzeń oświetleniowych zainstalowanych w budynku Głównym Szpitala w Świeciu, ul. Wojska Polskiego 126, 86-100 Świecie,
- Normy PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej;
- 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 termo modernizacyjnego;
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii;

3. Opis stanu istniejącego

Z przeprowadzonej inwentaryzacji wynika, że oświetlenie pomieszczeń objętych opracowaniem realizowane jest głównie poprzez oprawy świetlówkowe, miejscami zastosowano źródła żarowe. Oprawy współpracują ze statecznikami elektromagnetycznymi. Brak jest automatyki sterującej oświetleniem.

Główne źródła światła występujące w budynku to:

Punkt świetlny (sufit)	446 szt.
Punkt świetlny (kinkiet)	493 szt.
Oprawa rastrowa 60x60cm	604 szt.
Oprawa rastrowa 60x30cm	6 szt.

4. Ocena stanu technicznego

Oprawy świetlówkowe typu starego w stanie technicznym niezadowolającym o niskiej sprawności z odbłyśnikami. W pozostałych przypadkach oprawy z kloszami mlecznymi. Źródła wyposażone głównie w stateczniki elektromagnetyczne, które powodują wyższe zużycie energii elektrycznej. Mogą one stanowić nawet ponad 20% mocy całej oprawy „typu starego”. Brak jest także automatyki sterującej oświetleniem.

Przestarzałe technologie oraz oprawy o niezadowolającej sprawności powodują nadmierne koszty związane z oświetleniem budynku.

Łącznie w budynku zainstalowano 110 112 W mocy elektrycznej co dla powierzchni budynku 8 665,0 m² daje wskaźnik 12,7 W/m². Parametry instalacji oświetleniowej zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Charakterystyka oświetlenia w budynku w stanie istniejącym

Powierzchnia użytkowa pomieszczeń A_f , [m ²]	Moc zainstalowana P , [W]	Moc jednostkowa P_{nj} , [W/m ²]
8 665,0	110 112	12,7

Obliczeniowe zużycie energii na oświetlenie wynosi 440 182 kWh/rok co przy cenie za energię elektryczną w 2017 r. na poziomie 0,44 zł/kWh daje roczne koszty eksploatacji wynoszący 193 680,08 zł/rok.

Na potrzeby audytu przyjęto pracę wszystkich zainstalowanych opraw w budynku. Zestawienie energii i kosztów na oświetlenie w stanie istniejącym przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Zużycie energii i kosztów na oświetlenie w budynku w stanie istniejącym

Energia końcowa E_{ki} , [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E_{kl} , [kWh/(rok)]	Energia pierwotna E_{pl} , [kWh/(rok)]	Energia pierwotna E_{pj} , [kWh/(m ² rok)]	Roczne koszty eksploatacji [zł/rok]
50,8	440 182	1 100 455	127	193 680,08

5. Wytyczne do audytu oświetleniowego

Zgodnie z prawem należy zapewnić w pomieszczeniach odpowiednie warunki oświetleniowe. Wymogi stawiane wewnątrz przywołuje norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla odpowiednich typów pomieszczeń w budynku biurowym zestawiono w tabeli poniżej. W audycie pomieszczenia niespełniające warunków dotyczących oświetlenia, w wyniku ulepszenia, doprowadzono do stanu zgodnego z wymaganiami prawnymi.

Tabela 3 Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla budynków opieki zdrowotnej

Typ pomieszczenia	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia E_{pom} [lx]
Pomieszczenie	300
Komunikacja	100
Stółówka	200
Sanitariaty	200
Techniczne	200
Magazyn	100

Zgodnie z rozporządzeniem (wym. w pkt. 2) dla poszczególnych typów pomieszczeń do obliczeń przyjęto roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia dla budynków opieki zdrowotnej, według poniższej tabeli.

Tabela 4 Roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia dla budynków biurowych

Czas w ciągu dnia t_D [h/a]	Czas w ciągu nocy t_N [h/a]	Czas łącznie t_O [h/a]
3 000	2 000	5 000

Wobec braku automatyki sterującej (w obiekcie stosuje się tylko regulację ręczną) przyjęto współczynniki uwzględniające zastosowanie sterowania oświetleniem zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 5 Współczynniki korygujące oświetlenia

Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
F_c	F_o	F_d
1	0,8	1

Wobec propozycji ulepszenia wprowadzenia automatyki sterującej oświetleniem poprzez czujniki ruchu przyjęto współczynniki korygujące zgodnie z poniższą tabelą. Współczynnik wpływu nieobecności użytkowników dla budynków opieki zdrowotnej wynosi 0,9 dla pomieszczeń, w których zastosowano czujniki ruchu oraz 1 dla pozostałych.

Tabela 6 Współczynniki korygujące oświetlenia dla wariantu z automatyką

Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
F_c	F_o	F_d
1	0,8	1

6. Audyt oświetleniowy

Analizie poddano 2 warianty usprawnienia oświetlenia. Zastosowano oprawy wyposażone w źródła LED o sprawności 90% i strumieniu 4000 lm, oraz oprawy wyposażone w źródła LED z czujnikami ruchu w pomieszczeniach komunikacji oraz sanitariatach. Ceny urządzeń opartych o źródła LED oparto o ceny zawarte w kosztorysie inwestorskim modernizacji oświetlenia; ceny czujników ruchu oparto o średnie ceny rynkowe. Nie wyklucza się możliwości zastosowania urządzeń o lepszych parametrach oświetleniowych.

Wariant 1

W wariantcie 1 przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetlówkowych typu „starego”, z uwzględnieniem opraw awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED.

Tabela 7 Charakterystyka energetyczna dla Wariantu 1

Moc zainstalowana po modernizacji P_1 , [W]	Moc jednostkowa po modernizacji P_n , [W/m ²]	Koszty inwestycyjne (oprawy + montaż), brutto [zł]	Energia końcowa E_{kl} po modernizacji [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E_{kl} po modernizacji [kWh/(rok)]
55 056	6,35	1 345 324,95	25,4	220 091

Tabela 8 Charakterystyka finansowa dla Wariantu 1

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją [zł/a]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł/a]	Roczne oszczędności [zł/a]	Roczne oszczędności [%]	SPBT [lat]
193 680,08	96 840,04	96 840,04	50,00	13,89

Ulepszenie na łączny koszt, bez uwzględnienia kosztów dokumentacji projektowej, 1 345 324,95 zł przyniesie 50,00 % rocznych oszczędności, tj. 96 840,04 zł/a. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 13,89 lat.

Wariant 2

W wariantcie 2 przewiduje się wymianę źródeł świetłówkowych typu „starego”, z uwzględnieniem oprav awaryjnych/ewakuacyjnych na nowe oprawy oparte o źródła LED z czujnikami ruchu.

Tabela 9 Charakterystyka energetyczna dla Wariantu 2

Moc zainstalowana po modernizacji z uwzględnieniem stateczników P, [W]	Moc jednostkowa po modernizacji Pn, [W/m ²]	Koszty inwestycyjne (oprawy, czujniki, montaż), brutto [zł]	Energia końcowa E _{kl} po modernizacji [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E _{kl} po modernizacji [kWh/(rok)]
55 056	6,35	1 724 000,00	31,75	275 113,75

Tabela 10 Charakterystyka finansowa dla Wariantu 2

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją [zł/a]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł/a]	Roczne oszczędności [zł/a]	Roczne oszczędności [%]	SPBT [lat]
193 680,08	96 840,04	96 840,04	50,00	17,8

Ulepszenie na łączny koszt, bez uwzględnienia kosztów dokumentacji projektowej, 1 724 000,00 zł przyniesie 50,00 % rocznych oszczędności, tj. 96 840,04 zł/a. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 17,8 lat.

7. Podsumowanie

Jako wariant najkorzystniejszy do realizacji wybrano wariant nr 1. Zgodnie z nim przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetłkowych typu „starego”, z uwzględnieniem oprav awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED. Szacunkową liczbę urządzeń przewidzianych do montażu w pomieszczeniach objętych opracowaniem wynosi 1 549 sztuki. Roczne oszczędności w wysokości 50,00 % dotyczą całego obiektu.

Tabela 11 Podsumowanie

	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Moc jednostkowa oprav [W/m ²]	12,7	6,35
Moc oprav [W]	110 112	55 056
Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	440 182	220 091
Wskaźnik zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/m ² rok]	50,8	25,4
Oszczędność energii [kWh/rok]	220 091	
Procentowa oszczędność energii [%]	50,00	
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	193680,08	96 840,04
Oszczędność kosztów eksploatacyjnych [zł/rok]	96 840,04	
Nakłady inwestycyjne [zł]	1 345 324,95	
SPBT [lata]	13,89	

Audyt energetyczny budynku

Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Sp. z o.o. w Świeciu,
Wojska Polskiego 126, 86-100 Świecie

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

od str. 1 do str. 40
26.02.2018
data

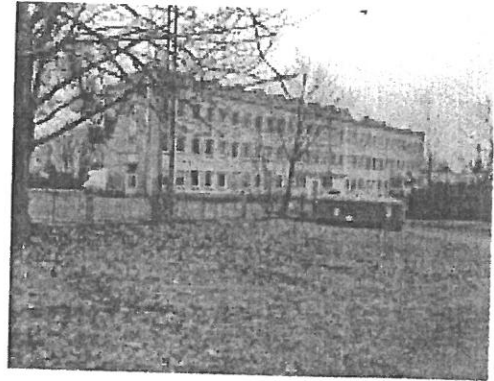
[Signature]
podpis

[Signature]
Andrzej Stelmach

DYREKTOR FINANSOWY
Grupa Nowy Szpital Holding S.A.

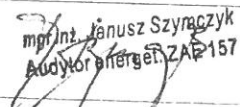
Nowy Szpital Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 13B/6, 70-526 Szczecin
tel. 41 240 15 02, fax 41 240 15 08
NIP 6620495297, REGON 812731199
KRS 0000221553

Audyt Energetyczny Budynku



Wojska Polskiego 126
86-100 Świecie
Powiat Świecki
województwo: kujawsko-pomorskie

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

inwestor:	Grupa Nowy Szpital Holding S.A. ul.: Mazowiecka , nr: 13 B/6 kod: 70-526, miejscowość: Szczecin tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Negawat Janusz Szymczyk s.c. PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32 Regon 080106271 GSM +48 694 004 323
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2018-02-17
numer opracowania:	10/2018
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Janusz Szymczyk Audytor Energetyczny ZAP 157

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Spawo. w Świecie	
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)</small> <small>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Grupa Nowy Szpital Holding S.A. ul.: Mazowiecka , nr: 13 B/6 kod: 70-526, miejscowość: Szczecin tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: Wojska Polskiego, nr: 126 kod: 86-100 miejscowość: Świecie powiat: Powiat Świecki województwo: kujawsko-pomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Negawat Janusz Szymczyk s.c., PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32, Regon 080106271, GSM +48 694 004 323		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Janusz Szymczyk, PL 66-403 Gorzów Wlkp. os. Bermudy 32, Pesel 49090105833, ZAE nr 157		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
5. Miejscowość: Gorzów Wlkp. data wykonania opracowania: 2018-01-12		
6. Spis treści		
	Okladka	str. 1
	Strona informacyjna	str. 2
1	Strona tytułowa	str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku	str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	str. 6
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str. 8
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń	str. 10
6	Wybór optymalnych ulepszeń	str. 11
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych	str. 11
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej	str. 17
6.3	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u	str. 21
6.4	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 22
6.5	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 23
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 25
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 25
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 26
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 27
ZAŁĄCZNIKI		
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 28
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych	str. 29
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej	str. 31
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...	str. 32
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 38

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6145.80	6145.80
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1846.40	1846.40
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1846.40	1846.40
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	80	80
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł cieplny	węzeł cieplny - modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.
11	Współczynnik kształtu AVV [1/m]	0.52	0.52
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Grupa ścian zewnętrznych	1.130	0.186
2	Grupa dachu	0.911	0.146
3	Grupa ścian przyziemia	0.871	0.194
4	Grupa podłogi zagłębionej	0.700	0.700
5	Grupa stolarki okiennej	1.500	0.900
6	Grupa stolarki drzwiowej	3.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłu [-]	0.54	0.66
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3629.28	2791.76
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.59	0.45
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	150.38	71.26
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	48.34	37.09

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1060.63	346.50
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1738.50	392.02
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	680.68	460.32
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	159.58	52.13
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	261.57	58.98
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	16.12	34.13
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	63.00	63.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	11.97	11.97
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4.94	1.11
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	63.00	63.00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1269401.71	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	64.72
Planowane koszty całkowite [zł]	1269401.71	Premia termomodernizacyjna [zł]	197176.14
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			98588.07
<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 WYTYPY I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana

- Wizja lokalna

3.2 Wytypy i uwagi inwestora

- głęboka termomodernizacja do warunków tech. z 2021r

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 szpitalny o konstrukcji prefabrykowanej, szkielec stanowią ramy prefabrykowane typu "H" w układzie podłużnym. Schody żelbetowe. Wypełnienie szkielec gazobetonem odmiany 700 grubość 24 cm + 6 cm cegła dziurawka od wewnątrz. Stropy prefabrykowane kanałowe. Dach jednospadowy, płyty gazobetonowe. Podpiwniczony. Budynek jest 3-kondygnacyjny

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Grupa ścian zewnętrznych	Ściana z gazobetonu 24 cm + 6 cm cegły dziurawki
--------------------------	--

Dach / stropodach

Grupa dachu	Stropodach wentylowany na płytach kanałowych
-------------	--

Podłoga

Grupa podłogi zagłębionej	
Grupa ścian przyziemia	

Stolarka otworowa

Grupa stolarki okiennej	
Grupa stolarki drzwiowej	

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]	150.38
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	48.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1060.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1738.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	680.68
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	159.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	261.57

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	63.00
Oplata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oplata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	11.97
Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oplata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	4.94
Oplata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	63.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie w budynku odbywa się za pomocą lokalnej sieci ciepłowniczej. Instalacja rozpraszająca stalowa, zaizolowane przewody. Grzejniki żeliwne z zaworami termostatycznymi.

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	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewanie ciepłej wody w budynku odbywa się za pomocą lokalnej sieci ciepłowniczej, węzeł ciepłny. Węzeł ciepłny wraz z instalacją solarów próżniowych.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.42
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.41

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna-grawitacyjna

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	Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.	Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.
Grupa ścian zewnętrznych	metoda lekko-mokra	Ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o ociepleniu ich do warunków WT 2021.
Grupa dachu	Styropian	Przegroda nie spełnia obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o ociepleniu jej do warunków WT 2021.
Grupa ścian przyziemia	Styrodur	Ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o ociepleniu ich do warunków WT 2021.
Grupa podłogi zagłębionej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości technicznych
Grupa stolarki okiennej	Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Grupa stolarki okiennej	wymiana stolarki okiennej	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Grupa stolarki drzwiowej	wymiana stolarki drzwiowej	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Grupa stolarki drzwiowej	wymiana stolarki drzwiowej	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Inwestor podjął decyzję o wymianie według WT 2021.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Grupa dachu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	627.51 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	627.51 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Styropian
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.23 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	115.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	265.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.23	0.24	0.25	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.750	6.000	6.250	-	-
R	[(m ² K)/W]	1.098	6.848	7.098	7.348	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.911	0.15	0.14	0.14	-	-
Q	[GJ]	182.78	29.30	28.27	27.31	-	-
q	[MW]	0.0217	0.0035	0.0034	0.0032	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	9669.26	9734.27	9794.87	-	-
N	[zł]	-	166290.15	169427.70	172565.25	-	-
SPBT	[lata]	-	17.20	17.41	17.62	-	-

Wybrany wariant

SPBT	17.20 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	9669.26 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	166290.15 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa ścian zewnętrznych

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1067.33 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1067.33 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	metoda lekko-mokra
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	100.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	108.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	408.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	100.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.500	4.750	5.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.885	5.385	5.635	5.885	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.130	0.19	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	385.63	63.37	60.56	57.99	-	-
q	[MW]	0.0458	0.0075	0.0072	0.0069	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	20302.38	20479.51	20641.60	-	-
N	[zł]	-	435471.86	441875.86	448279.86	-	-
SPBT	[lata]	-	21.45	21.58	21.72	-	-

Wybrany wariant

SPBT	21.45 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	20302.38 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	435471.86 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa ścian przyziemia

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	425.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	425.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3701
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Styrodur
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	45	368.9	444	561.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	100.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	96.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	396.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	100.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.000	4.250	4.500	4.750	-
R	[(m ² K)/W]	1.148	5.148	5.398	5.648	5.898	-
U	[W/(m ² K)]	0.871	0.19	0.19	0.18	0.17	-
Q	[GJ]	118.34	26.40	25.17	24.06	23.04	-
q	[MW]	0.0141	0.0031	0.0030	0.0029	0.0027	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5792.57	5869.58	5939.77	6004.02	-
N	[zł]	-	168300.00	170850.00	173400.00	175950.00	-
SPBT	[lata]	-	29.05	29.11	29.19	29.31	-

Wybrany wariant

SPBT	29.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5792.57 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	168300.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Grupa stolarki okiennej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	360.13 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	2000.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3701

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	45	368.9	444	561.1

Grupa stolarki okiennej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	wymiana stolarki okiennej

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1100.00	zł/m ²	360.13	396139.70
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)]	1.500	0.900	0.600	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	0.80	0.80	-
l	[m]	-	0.00	0.00	-
c	[-]	1.20	-	-	-
c _w	[-]	1.00	-	-	-
c _m	[-]	1.35	-	-	-
Q	[GJ]	433.84	103.63	69.09	-
q	[MW]	0.0554	0.0123	0.0082	-
ΔQ	[zł/rok]	-	20803.21	22979.49	-
N	[zł]	-	396139.70	900317.50	-
SPBT	[lata]	-	19.04	39.18	-

Wybrany wariant

SPBT	19.04 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	20803.21 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	396139.70 [zł]
Uwagi audytora	
Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	

Grupa stolarki drzwiowej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	25.60 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	150.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3701

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	641.7	560	620	402	58	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	45	368.9	444	561.1

Grupa stolarki drzwiowej

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana stolarki drzwiowej
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	wymiana stolarki drzwiowej

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2000.00	zł/m ²	25.60	51200.00
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	1.000	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	1.00	-
l	[m]	50.00	50.00	50.00	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	26.32	12.40	9.95	-
q	[MW]	0.0033	0.0016	0.0013	-
ΔQ	[zł/rok]	-	876.65	1031.35	-
N	[zł]	-	51200.00	102400.00	-
SPBT	[lata]	-	58.40	99.29	-

Wybrany wariant

SPBT	58.40 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	876.65 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	51200.00 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.

Opis usprawnienia	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.59
System:	Kolektory próżniowe Projprzemeko
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.41
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	680.68
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.04834
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	460.32
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.03709
Planowany koszt ulepszenia [zł]	2000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8329.46
SPBT [lata]	0.24

Wybrany wariant: modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.

SPBT [lata]	0.24
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	8329.46
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2000.00
Uwagi audytora	
modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u., Izolacja rur c.w.u.,	2000.00	0.24
2	Styropian , Styropian	166290.15	17.20
3	Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	396139.70	19.04
4	metoda lekko-mokra, Styropian	435471.86	21.45
5	Styrodur, Styrodur	168300.00	29.05
6	wymiana stolarki drzwiowej	51200.00	58.40

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.88
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1738.50
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.15038
Planowany koszt ulepszenia [zł]	50000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	33927.12
SPBT [lata]	1.47

Wybrany wariant: węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.

SPBT [lata]	1.47
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	33927.12
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	50000.00
Uwagi audytora	
Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.	

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:	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.88$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.

Uwagi audytora

Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK). Montaż termostatów.

7. WYBÓR OPTYMALNEGO 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	Premia termomodernizacyjna			Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1269401.71	98588.07	64.72	985880.70	253880.34	203104.27		197176.14
2	Wariant optymalizacyjny 2	1218201.71	97598.97	64.07	974561.37	243640.34	194912.27		195197.94
3	Wariant optymalizacyjny 3	1049901.71	96275.34	63.20	839921.37	209980.34	167984.27		192550.68
4	Wariant optymalizacyjny 4	614429.85	71951.04	47.23	491543.88	122885.97	98308.78		143902.08
5	Wariant optymalizacyjny 5	218290.15	59890.32	39.32	174632.12	43658.03	34926.42		119780.64
6	Wariant optymalizacyjny 6	52000.00	47687.22	31.30	41600.00	10400.00	8320.00		95374.44
7	Wariant optymalizacyjny 7	50000.00	33927.39	22.27	40000.00	10000.00	8000.00		67854.78
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny									
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1									
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1269401.71 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 1269401.71 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 przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.24
2	System ogrzewania	węzeł ciepły z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa stolarki okiennej	wymiana stolarki okiennej wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	19.04
5	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	21.45
6	Grupa ścian przyziemia	ocieplenie ścian	29.05
7	Grupa stolarki drzwiowej	wymiana stolarki drzwiowej wariant 1	58.40
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			71.26
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			346.50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			392.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			460.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			52.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			58.98

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	50000.00 [zł]	50000.00
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Izolacja rur c.w.u.	1.00	1000.00 [zł]	1000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1000.00 [zł]	1000.00
4	Grupa ścian zewnętrznych - Styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Ściana zewnętrzna -SW, Ściana zewnętrzna -NE, Ściana zewnętrzna -NW, Ściana zewnętrzna -SE	1067.33 [m ²]	108.00 [zł/m ²]	115271.96
5	Grupa ścian zewnętrznych - robocizna	1067.33 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	106733.30
6	Grupa ścian zewnętrznych - sprzęt	1067.33 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	106733.30
7	Grupa ścian zewnętrznych - prace dodatkowe	1067.33 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	106733.30
8	Grupa dachu - Styropian ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.230 [m] Stropodach	627.51 [m ²]	115.00 [zł/m ²]	72163.65
9	Grupa dachu - robocizna	627.51 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	31375.50
10	Grupa dachu - sprzęt	627.51 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	31375.50
11	Grupa dachu - prace dodatkowe	627.51 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	31375.50
12	Grupa ścian przyziemia - Styrodur ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana przylegająca do gruntu	425.00 [m ²]	96.00 [zł/m ²]	40800.00
13	Grupa ścian przyziemia - robocizna	425.00 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	42500.00
14	Grupa ścian przyziemia - sprzęt	425.00 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	42500.00
15	Grupa ścian przyziemia - prace dodatkowe	425.00 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	42500.00
16	Grupa stolarki okiennej - wymiana stolarki okiennej wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	360.13 [m ²]	1100.00 [zł/m ²]	396139.70
17	Grupa stolarki drzwiowej - wymiana stolarki drzwiowej wariant 1	25.60 [m ²]	2000.00 [zł/m ²]	51200.00

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	63.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	63.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	60.00	63.00	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	40.00	0.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	60.00	63.00	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	40.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ16

Nazwa przegrody	Ściana z gazobetonu 24 cm		
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.13		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13		
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
Grupa ścian zewnętrznych	TAK	1.130	0.186

Symbol przegrody: SPO_7

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu 7				
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.871				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.77	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji		
Grupa ścian przyziemia	TAK	0.871	0.194		

Symbol przegrody: SD_11

Nazwa przegrody	Stropodach wentylowany na płytach kanałowych				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.911				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop żelbetowy kanałowy Żwrań 22 cm	0.22	1.222	1000	1000
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.04	0.052	750	80
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
7	Papa (asfaltowa)	0.01	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		
Grupa dachu	TAK	0.911	0.146		

Symbol przegrody: PG32

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Izolowana podłoga w podziemiu z wylewką jastrychową		
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	0.7		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m ² K)/W]	0		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m ² K)/W]	0.17		
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
Grupa podłogi zagłębionej	NIE	0.700	0.700

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_0

Nazwa przegrody	Okno lub drzwi 0		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	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
Grupa stolarki okiennej	TAK	1.500	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa niemieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1846.40
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	6145.80
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	133356.16

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			
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SW	173.39	177.02	1.130	198.110	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NE	169.82	177.02	1.130	196.337	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NW	379.51	549.51	1.130	525.866	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SE	344.61	549.51	1.130	477.129	0
Grupa dachu	Stropodach	627.51	627.51	0.911	571.653	66227.41
Grupa podłogi zagłębionej	Podłoga zagłębiona	706.32	706.32	0.223	72.928	0
Grupa ścian przyziemia	Ściana przylegająca do gruntu	425.00	425.00	0.450	88.712	67128.75

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Grupa stolarki okiennej	Okna	3.63	1.00	1.500	5.441
Grupa stolarki okiennej	Okna	3.00	1.00	1.500	4.500
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	4.20	1.00	3.000	12.600
Grupa stolarki okiennej	Okna 1	166.00	1.00	1.500	249.000
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	4.00	1.00	3.000	12.000
Grupa stolarki okiennej	Okna 1	148.50	1.00	1.500	222.750
Grupa stolarki okiennej	Okna 2	18.00	1.00	1.500	27.000
Grupa stolarki okiennej	Okna 3	21.00	1.00	1.500	31.500
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	17.40	1.00	3.000	52.200

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ16	Mostek liniowy	0.2	10.88
SZ16	Mostek liniowy	0.2	22.2
SZ16	Mostek liniowy	0.2	485.1
SZ16	Mostek liniowy	0.2	438.6

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		2791.76					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]		3.75					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		1.00					
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	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3957.49	3957.49	3957.49	3957.49	3957.49	3957.49
C_m	[kJ/K]	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16
τ	[h]	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36
a_H		1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
$Q_{H,ht}$	[kWh]	61338.14	53528.69	59263.91	38425.95	13576.2	10881
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10989.77	9926.25	10989.77	10635.26	10989.77	10635.26
Q_{sol}	[kWh]	50.34	196.37	607.52	937.59	1439.07	1433.67
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11040.11	10122.62	11597.29	11572.85	12428.84	12068.93
γ_H		0.18	0.19	0.2	0.3	0.92	1.11
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.95	0.94	0.9	0.65	0.59
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	50850.04	43912.2	48362.46	28010.38	5497.45	3760.33
L_H	[h]	744	672	744	720	744	683
		lipiec sierpień wrzesień październik listopad grudzień					
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3957.49	3957.49	3957.49	3957.49	3957.49	3957.49
C_m	[kJ/K]	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16
τ	[h]	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36
a_H		1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5519.63	7359.51	19139.14	35262.03	42440.61	53633.84
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10989.77	10989.77	10635.26	10989.77	10635.26	10989.77
Q_{sol}	[kWh]	1374.12	1169.82	732.06	301.46	83.23	-59.06
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12363.89	12159.59	11367.32	11291.23	10718.49	10930.71
γ_H		2.24	1.65	0.59	0.32	0.25	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.37	0.46	0.77	0.89	0.92	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	944.99	1766.1	10386.3	25212.84	32579.6	43358.97
L_H	[h]	0	345	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		2747.73					

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1209.76
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	294641.66
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	482955.78

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			
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SW	173.39	177.02	0.186	34.376	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NE	169.82	177.02	0.186	40.416	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -NW	379.51	549.51	0.186	167.496	0
Grupa ścian zewnętrznych	Ściana zewnętrzna -SE	344.61	549.51	0.186	151.715	0
Grupa dachu	Stropodach	627.51	627.51	0.146	91.638	66227.41
Grupa podłogi zagłębionej	Podłoga zagłębiona	706.32	706.32	0.223	72.928	0
Grupa ścian przyziemia	Ściana przylegająca do gruntu	425.00	425.00	0.146	28.775	67128.75

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Grupa stolarki okiennej	Okna	3.63	0.80	0.900	3.264
Grupa stolarki okiennej	Okna	3.00	0.80	0.900	2.700
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	4.20	1.00	1.300	5.460
Grupa stolarki okiennej	Okna 1	166.00	0.80	0.900	149.400
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	4.00	1.00	1.300	5.200
Grupa stolarki okiennej	Okna 1	148.50	0.80	0.900	133.650
Grupa stolarki okiennej	Okna 2	18.00	0.80	0.900	16.200
Grupa stolarki okiennej	Okna 3	21.00	0.80	0.900	18.900
Grupa stolarki drzwiowej	Drzwi	17.40	1.00	1.300	22.620

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l [m]
SZ16	Mostek liniowy	0.2	10.88
SZ16	Mostek liniowy	0.2	22.2
SZ16	Mostek liniowy	0.2	22.2
SZ16	Mostek liniowy	0.2	485.1
SZ16	Mostek liniowy	0.2	438.6

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]	2791.76
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

ZAŁĄCZNIKI

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]		3.56					
Czas użytkowania tuż [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		1.00					
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	-0.7	0	0	6.6	14.2	14.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1875.33	1875.33	1875.33	1875.33	1875.33	1875.33
C_m	[kJ/K]	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16
τ	[h]	19.75	19.75	19.75	19.75	19.75	19.75
a_H		2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	29181.23	25465.94	28194.43	18280.9	5399.2	3741.16
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10989.77	9926.25	10989.77	10635.26	10989.77	10635.26
Q_{sol}	[kWh]	197.56	334.51	774.27	1102.51	1605.28	1570.34
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11187.33	10260.76	11764.04	11737.77	12595.05	12205.6
γ_H		0.38	0.4	0.42	0.64	2.33	3.26
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.92	0.92	0.83	0.39	0.29
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	18777.01	16026.04	17371.51	8538.55	487.13	201.54
L_H	[h]	744	672	744	417	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	16.4	11	8.1	5.2	1.9
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1875.33	1875.33	1875.33	1875.33	1875.33	1875.33
C_m	[kJ/K]	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16	133356.16
τ	[h]	19.75	19.75	19.75	19.75	19.75	19.75
a_H		2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1897.79	2530.39	7147.95	16775.68	20190.85	25515.96
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10989.77	10989.77	10635.26	10989.77	10635.26	10989.77
Q_{sol}	[kWh]	1506.08	1313.74	889.49	440.7	209.21	73.15
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12495.85	12303.51	11524.75	11430.47	10844.47	11062.92
γ_H		6.58	4.86	1.61	0.68	0.54	0.43
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.2	0.52	0.82	0.87	0.91
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23.41	69.69	1155.08	7402.69	10756.16	15448.7
L_H	[h]	0	0	0	466	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		944.74					
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]		930.59					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		96257.51					
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]		108904.35					

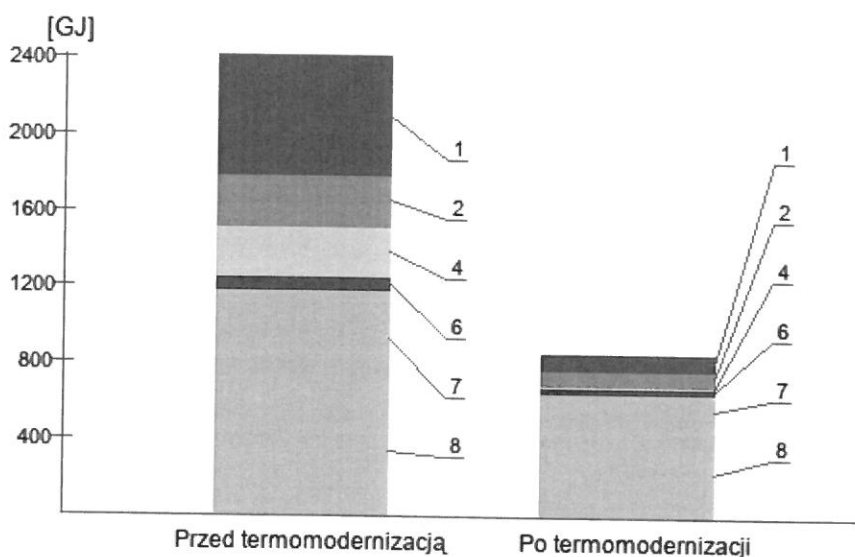
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	150.38	71.26
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	48.34	37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1060.63	346.50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1738.50	392.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	680.68	460.32

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

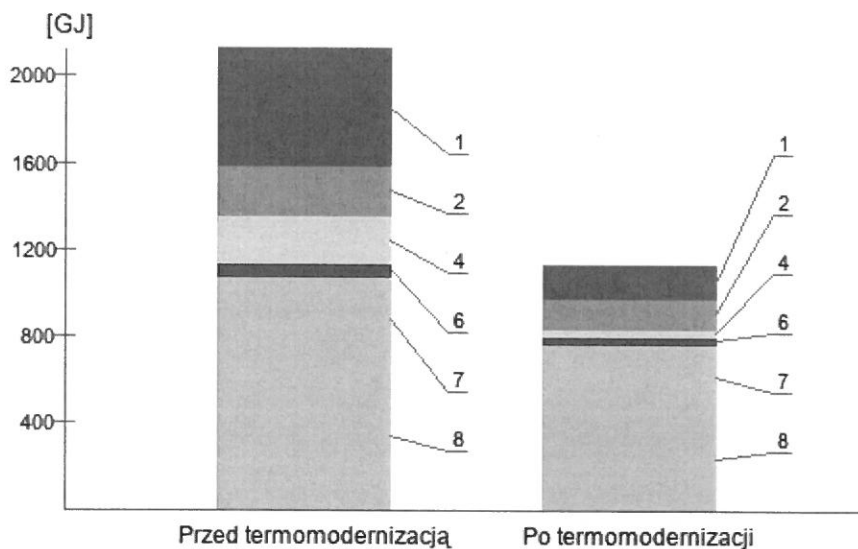


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	626.53	25.9	82.68	9.7
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	276.62	11.43	75	8.8
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	256.3	10.59	19.23	2.26
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	72.47	3	21.34	2.5
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	506.58	20.94	193.77	22.73
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	680.68	28.14	460.32	54.01
Suma:	2419.18	100.00	852.35	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	532.15	25.08	150.04	13.35
[2] Straty przez przenikanie: okna	234.95	11.07	136.1	12.11
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	217.69	10.26	34.9	3.11
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	61.55	2.9	38.73	3.45
[7] Straty przez wentylację	394.87	18.61	303.74	27.03
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	680.68	32.08	460.32	40.96
Suma:	2121.89	100.00	1123.83	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.24
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa stolarki okiennej	wymiana stolarki okiennej wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	19.04
5	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	21.45
6	Grupa ścian przyziemia	ocieplenie ścian	29.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			72.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			360.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			407.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			460.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			61.34

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.24
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa stolarki okiennej	wymiana stolarki okiennej wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	19.04
5	Grupa ścian zewnętrznych	ocieplenie ścian zewnętrznych	21.45
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			75.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			378.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			428.74
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			460.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			57.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			64.51

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.24
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47

ZAŁĄCZNIKI

3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
4	Grupa stolarki okiennej	wymiana stolarki okiennej wariant 1 - Wymiana stolarki wraz nawiewnikami higrosterowalnymi	19.04
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			113.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			720.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			814.84
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			460.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			108.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			122.60

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.24
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47
3	Grupa dachu	ocieplenie dachu	17.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			132.14
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			889.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1006.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			460.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			133.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			151.40

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	modernizacja instalacji cwu - izolacja rur c.w.u.	0.24
2	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			150.38
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			37.09
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1060.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1199.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			460.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			159.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			180.54

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK), montaż termostatów.	1.47
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			150.38
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			48.34
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1060.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1199.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			680.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			159.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			180.54

Audyt energetyczny oświetlenia budynku Chorób Zakaźnych i Płucnych

Inwestor: Grupa Nowy Szpital
Holding S.A.
ul. Mazowiecka 13 B / 6
70-526 Szczecin

Adres budynku: Budynek Chorób
Zakaźnych i Płucnych
Ul. Wojska Polskiego
126
86-100 Świecie

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
od str. 1 do str. 7
26.02.2018 data [signature] podpis

[signature]
Andrzej Stelmach

DYREKTOR FINANSOWY
Grupa Nowy Szpital Holding S.A.

Nowy Szpital Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 13B/6, 70-526 Szczecin
tel. 41 240 15 02, fax 41 240 15 03
NIP 6322436207, REGON 812731193
KRS 0000221533

Opracował	Podpis
Janusz Szymczyk	<u>[signature]</u> Janusz Szymczyk Audytor energet. ZAE 157

Gorzów Wlkp., styczeń 2018

Spis treści

1. Cel opracowania	3
2. Podstawa prawna.....	3
3. Opis stanu istniejącego	3
4. Ocena stanu technicznego.....	3
5. Wytyczne do audytu oświetleniowego.....	4
6. Audyt oświetleniowy	6
7. Podsumowanie	7

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest optymalizacja kosztów energii elektrycznej wykorzystywanej do celów oświetleniowych dla budynku Chorób Zakaźnych i Płucnych, ul. Wojska Polskiego 126, 86-100 Świecie.

2. Podstawa prawna

Podstawą wykonania jest umowa z dnia r. pomiędzy Grupa Nowy Szpital Holding S.A. ul. Mazowiecka 13 B /6, 70-526 Szczecin, a NEGAWAT Janusz Szymczyk s.c., Os. Bermudy 32, 66-403 Gorzów Wlkp.

Opracowanie zostało wykonane na bazie:

- Inwentaryzacji z natury urządzeń oświetleniowych zainstalowanych w budynku Chorób Zakaźnych i Płucnych w Świeciu, ul. Wojska Polskiego 126, 86-100 Świecie,
- Normy PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej;
- 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 termo modernizacyjnego;
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3. Opis stanu istniejącego

Z przeprowadzonej inwentaryzacji wynika, że oświetlenie pomieszczeń objętych opracowaniem realizowane jest głównie poprzez oprawy świetlówkowe, miejscami zastosowano źródła żarowe. Oprawy współpracują ze statecznikami elektromagnetycznymi. Brak jest automatyki sterującej oświetleniem.

Główne źródła światła występujące w budynku to:

Punkt świetlny (sufit)	90 szt.
Oprawa rastrowa 60x60cm	97 szt.
Oprawa rastrowa 60x30cm	7 szt.
Oprawa świetlówkowa podwójna	64 szt.

4. Ocena stanu technicznego

Oprawy świetlówkowe typu starego w stanie technicznym niezadowolającym o niskiej sprawności z odbłyśnikami. W pozostałych przypadkach oprawy z kloszami mlecznymi. Źródła wyposażone głównie w stateczniki elektromagnetyczne, które powodują wyższe zużycie energii elektrycznej. Mogą one stanowić nawet ponad 20% mocy całej oprawy „typu starego”. Brak jest także automatyki sterującej oświetleniem.

Przestarzałe technologie oraz oprawy o niezadowolającej sprawności powodują nadmierne koszty związane z oświetleniem budynku.

Łącznie w budynku zainstalowano 17 832 W mocy elektrycznej co dla powierzchni budynku 1 846,4 m² daje wskaźnik 9,65 W/m². Parametry instalacji oświetleniowej zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Charakterystyka oświetlenia w budynku w stanie istniejącym

Powierzchnia użytkowa pomieszczeń $A_f, [m^2]$	Moc zainstalowana $P, [W]$	Moc jednostkowa $P_{ni},$ $[W/m^2]$
1 846,4	17 832	9,65

Obliczeniowe zużycie energii na oświetlenie wynosi 71 271,04kWh/rok co przy cenie za energię elektryczną w 2017 r. na poziomie 0,44 zł/kWh daje roczne koszty eksploatacji wynoszący 31 359,25 zł/rok.

Na potrzeby audytu przyjęto pracę wszystkich zainstalowanych opraw w budynku. Zestawienie energii i kosztów na oświetlenie w stanie istniejącym przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Zużycie energii i kosztów na oświetlenie w budynku w stanie istniejącym

Energia końcowa $E_{ki}, [kWh/(m^2 \text{ rok})]$	Energia końcowa $E_{kl}, [kWh/(rok)]$	Energia pierwotna $E_{pl}, [kWh/(rok)]$	Energia pierwotna $E_{pj}, [kWh/(m^2 \text{ rok})]$	Roczne koszty eksploatacji $[zł/rok]$
38,6	71 271,04	178 177,6	96,5	31 359,25

5. Wytyczne do audytu oświetleniowego

Zgodnie z prawem należy zapewnić w pomieszczeniach odpowiednie warunki oświetleniowe. Wymogi stawiane wewnątrz przywołuje norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla odpowiednich typów pomieszczeń w budynku biurowym zestawiono w tabeli poniżej. W audycie pomieszczenia niespełniające warunków dotyczących oświetlenia, w wyniku ulepszenia, doprowadzono do stanu zgodnego z wymaganiami prawnymi.

Tabela 3 Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla budynków opieki zdrowotnej

Typ pomieszczenia	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia $E_{pom} [lx]$
Pomieszczenie	300
Komunikacja	100
Stołówka	200
Sanitariaty	200
Techniczne	200
Magazyn	100

Zgodnie z rozporządzeniem (wym. w pkt. 2) dla poszczególnych typów pomieszczeń do obliczeń przyjęto roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia dla budynków opieki zdrowotnej, według poniższej tabeli.

Tabela 4 Roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia dla budynków biurowych

Czas w ciągu dnia $t_D [h/a]$	Czas w ciągu nocy $t_N [h/a]$	Czas łącznie $t_O [h/a]$
3 000	2 000	5 000

Wobec braku automatyki sterującej (w obiekcie stosuje się tylko regulację ręczną) przyjęto współczynniki uwzględniające zastosowanie sterowania oświetleniem zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 5 Współczynniki korygujące oświetlenia

Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
F_c	F_o	F_d
1	0,8	1

Wobec propozycji ulepszenia wprowadzenia automatyki sterującej oświetleniem poprzez czujniki ruchu przyjęto współczynniki korygujące zgodnie z poniższą tabelą. Współczynnik wpływu nieobecności użytkowników dla budynków opieki zdrowotnej wynosi 0,9 dla pomieszczeń, w których zastosowano czujniki ruchu oraz 1 dla pozostałych.

Tabela 6 Współczynniki korygujące oświetlenia dla wariantu z automatyką

Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
F_c	F_o	F_d
1	0,8	1

6. Audyt oświetleniowy

Analizie poddano 2 warianty usprawnienia oświetlenia. Zastosowano oprawy wyposażone w źródła LED o sprawności 90% i strumieniu 4000 lm, oraz oprawy wyposażone w źródła LED z czujnikami ruchu w pomieszczeniach komunikacji oraz sanitariatach. Ceny urządzeń opartych o źródła LED oparto o ceny zawarte w kosztorysie inwestorskim modernizacji oświetlenia; ceny czujników ruchu oparto o średnie ceny rynkowe. Nie wyklucza się możliwości zastosowania urządzeń o lepszych parametrach oświetleniowych.

Wariant 1

W wariantcie 1 przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetłówkowych typu „starego”, z uwzględnieniem opraw awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED.

Tabela 7 Charakterystyka energetyczna dla Wariantu 1

Moc zainstalowana po modernizacji P , [W]	Moc jednostkowa po modernizacji P_n , [W/m ²]	Koszty inwestycyjne (oprawy + montaż), brutto [zł]	Energia końcowa E_{kl} po modernizacji [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E_{kl} po modernizacji [kWh/(rok)]
8 916	4,83	183 458,34	19,32	35 672,45

Tabela 8 Charakterystyka finansowa dla Wariantu 1

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją [zł/a]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł/a]	Roczne oszczędności [zł/a]	Roczne oszczędności [%]	SPBT [lat]
31 359,25	15 695,87	15 663,38	49,95	11,71

Ulepszenie na łączny koszt, bez uwzględnienia kosztów dokumentacji projektowej, 183458,34 zł przyniesie 49,95 % rocznych oszczędności, tj. 15 663,38 zł/a. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 11,71 lat.

Wariant 2

W wariantcie 2 przewiduje się wymianę źródeł świetłówkowych typu „starego”, z uwzględnieniem opraw awaryjnych/ewakuacyjnych na nowe oprawy oparte o źródła LED z czujnikami ruchu.

Tabela 9 Charakterystyka energetyczna dla Wariantu 2

Moc zainstalowana po modernizacji z uwzględnieniem stateczników P , [W]	Moc jednostkowa po modernizacji P_n , [W/m ²]	Koszty inwestycyjne (oprawy, czujniki, montaż), brutto [zł]	Energia końcowa E_{kl} po modernizacji [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E_{kl} po modernizacji [kWh/(rok)]
8 916	4,83	228 000,00	19,31	35 672,45

Tabela 10 Charakterystyka finansowa dla Wariantu 2

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją [zł/a]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł/a]	Roczne oszczędności [zł/a]	Roczne oszczędności [%]	SPBT [lat]
31 359,25	15 695,87	15 663,38	49,95	14,55

Ulepszenie na łączny koszt, bez uwzględnienia kosztów dokumentacji projektowej, 228 000,00 zł przyniesie 49,95 % rocznych oszczędności, tj. 15 663,38 zł/a. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 14,55 lat.

7. Podsumowanie

Jako wariant najkorzystniejszy do realizacji wybrano wariant nr 1. Zgodnie z nim przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetlówkowych typu „starego”, z uwzględnieniem opraw awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED. Szacunkową liczbę urządzeń przewidzianych do montażu w pomieszczeniach objętych opracowaniem wynosi 258 sztuki. Roczne oszczędności w wysokości 50,0 % dotyczą całego obiektu.

Tabela 11 Podsumowanie

	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Moc jednostkowa opraw [W/m ²]	9,65	4,83
Moc opraw [W]	17 832	8 916
Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	71 271,04	35 672,45
Wskaźnik zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/m ² rok]	38,6	19,31
Oszczędność energii [kWh/rok]	35 598,59	
Procentowa oszczędność energii [%]	49,95	
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	31 359,25	15 695,87
Oszczędność kosztów eksploatacyjnych [zł/rok]	15 663,38	
Nakłady inwestycyjne [zł]	183458,34	
SPBT [lata]	11,71	

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - Budynek Główny

Energia użytkowa, finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok		-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ
Przed modernizacją								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	6684,24	1856733,35	1,10	7352,66	2042406,68	94,72	696444,33
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	1533,30	425916,67	1,10	1686,63	468508,34	94,72	159757,59
3	Oświetlenie + sprzęt - energia elektryczna	kWh/a	440182,00	2,50		1100455,00	0,78	343782,14

Suma	8 217,54	2 722 832,02		9 039,29	3 611 370,02		1 199 984,07
-------------	-----------------	---------------------	--	-----------------	---------------------	--	---------------------

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	1646,50	457361,11	1,10	1811,15	503097,23	94,72	171552,13
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	1036,93	288036,11	1,10	1140,62	316839,72	94,72	108039,81
3	Oświetlenie + sprzęt - energia elektryczna	kWh/a	220091,00	2,50		550227,50	0,78	171891,07
Suma		2683,43	965488,23		2951,77	1370164,45		451483,01

Oszczędność	5534,11	1757343,79		6087,52	2241205,57		748501,06
--------------------	----------------	-------------------	--	----------------	-------------------	--	------------------

Oszczędność[%]	64,54		62,06
-----------------------	--------------	--	--------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	1757343,79	[kWh/rok]	151,10
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	2241205,57	[kWh/rok]	192,71
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	62,38		
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	748,50		
3	Procentowy udział OZE	0,00		
3	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	64,54		

1GJ/toe
1kWh/toe

41,868 GJ/toe
11 630 kWh/toe

ZA ZGODNOŚCIĄ Z ORYGINAŁEM

od str. 1 do str. 3
26.02.2018
data

Andrzej Stelmach

DYREKTOR FINANSOWY
Grupa Nowy Szpital Holding S.A.

Nowy Szpital Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 133/6, 70-526 Szczecin
tel. 41 240 15 02, fax 41 240 15 08
NIP 8522433267, REGON 812731199
KRS 0000014533

1

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - Oddział Zakaźny

Energia użytkowa, finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok		-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ
Przed modernizacją								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	1738,50	482916,67	1,10	1912,35	531208,34	94,72	181137,79
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	680,68	189077,78	1,10	748,75	207985,56	94,72	70921,41
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna	kWh/a	71271,04	2,50		178177,60	0,78	55662,68

Suma	2419,18	743265,49		2661,10	917371,49		307721,88
-------------	----------------	------------------	--	----------------	------------------	--	------------------

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	392,02	108894,45	1,10	431,22	119783,89	94,72	40845,35
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	460,32	127866,67	1,10	506,35	140653,33	94,72	47961,66
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		35672,45	2,50		89181,13	0,78	27860,18
Suma		852,34	272433,56		937,57	349618,35		116667,19

Oszczędność	1566,84	470831,93		1723,52	567753,15		191054,69
--------------------	----------------	------------------	--	----------------	------------------	--	------------------

Oszczędność[%]	63,35		61,89
-----------------------	--------------	--	--------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	470831,93	[kWh/rok]	40,48	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	567753,15	[kWh/rok]	48,82	ton/rok
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	62,09			
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	191,05			
3	Procentowy udział OZE	0,00			
3	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	63,35			

1GJ/toe
1kWh/toe

41,868 GJ/toe
11 630 kWh/toe

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - ŚWIECIE- Podsumowanie

Energia użytkowa, finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok		GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	8422,74	2339650,02	1,10	9265,01	2573615,02	94,72	877582,13
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	2213,98	614994,45	1,10	2435,38	676493,89	94,72	230679,00
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		511453,04	2,50		1278632,60	0,78	399444,82
Suma		10636,72	3466097,51		11700,39	4528741,51		1507705,95

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	2038,52	566255,56	1,10	2242,37	622881,12	94,72	212397,48
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	1497,25	415902,78	1,10	1646,98	457493,06	94,72	156001,47
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		255763,45	2,50		639408,63	0,78	199751,25
Suma		3535,77	1237921,79		3889,35	1719782,80		568150,20

Oszczędność	7100,95	2228175,72		7811,05	2808958,71		939555,75
--------------------	----------------	-------------------	--	----------------	-------------------	--	------------------

Oszczędność[%]	64,28		62,03
-----------------------	--------------	--	--------------

	Przed		Po
Emisja PM 10 [kg]	5,318		1,768

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	2228175,72 [kWh/rok]	191,59 [toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	2808958,71 [kWh/rok]	241,53 [toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]		62,32 ton/rok
4	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]		939,56
5	Szacowana wielkość redukcji emisji PM10 [kg/rok]		3,55
6	Procentowy udział OZE		0,00
7	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]		64,28

1GJ/toe
1kWh/toe

41,868 GJ/toe
11 630 kWh/toe

mgr inż. Janusz Szanczyk
Audytor energetyczny, ZAE 167

**Załącznik nr 14.9
Pozytywna opinia
wydana przez
Kujawsko-
Pomorskie Biuro
Planowania
Przestrzennego
i Regionalnego,
zgodnie z kryterium
wyboru projektów
C.1.8.**

Kujawsko-Pomorskie Biuro
Planowania Przestrzennego i Regionalnego
we Włocławku
ul. Maryi Im. Mar. J. P. Żubickiego 5 B
87-800 Włocławek
tel./fax (54) 231-55-18
REGON: 910340493
ZKPPT.760.10.2018

Toruń, 12 lutego 2018 r.

Pan
Przemysław Leśniewski
Wiceprezes Zarządu
Nowy Szpital w Świeciu Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 126
86-100 Świecie

Dotyczy: opinii w sprawie zgodności ze standardami w zakresie kształtowania ładu przestrzennego w województwie kujawsko-pomorskim projektu pn.: Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Sp. z o.o. w Świeciu.

W odpowiedzi na wystąpienie z dnia 9 lutego 2018 r., uzupełnione pismem z dnia 12 lutego 2018 r., dotyczące wymienionej powyżej opinii w odniesieniu do kryteriów wyboru projektu w ramach Osi priorytetowej 3 Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie, Działanie 3.3 Efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020, informuję że w wyniku przeanalizowania załączonej dokumentacji planowana inwestycja została zaopiniowana pozytywnie.

Zastępca Dyrektora
Flanz
Sławomir Flanz

Załącznik:

Opinia Kujawsko-Pomorskiego Biura Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku

Otrzymują:

1. Adresat
2. Pracownia Projektowa „DOM Z KLASĄ”
ul. Warszawska 21/20; 25-512 Kielce
3. ZKPPT a/a

ZA ZGODNOŚCIĄ Z ORYGINAŁEM
od str. 1 do str. 2
26.02.2018 data *Flanz* podpis

Andrzej Steinhach

DYREKTOR FINANSOWY
Grupa Nowy Szpital Holding S.A.

Nowy Szpital Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 13B/6, 70-525 Szczecin
tel. 41 240 15 02, fax 41 240 15 08
NIP 8522435297, REGON 812731109
KRS 000021553

1

Toruń, 12 lutego 2018 r.

OPINIA

Kujawsko-Pomorskiego Biura Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku w zakresie zgodności ze standardami kształtowania ładu przestrzennego w województwie kujawsko-pomorskim projektu pn.:

Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Sp. z o.o. w Świeciu

Oś priorytetowa 3 Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie
Działanie 3.3 Efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym
Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020

Po przeprowadzeniu analizy przedłożonej dokumentacji budowlanej w części architektonicznej, Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku opiniuje przedłożony projekt

POZYTYWNIE

Uzasadnienie

Przedłożony do zaopiniowania projekt planowanego przedsięwzięcia nie należy do grupy obiektów wpisanych do rejestru zabytków, ewidencji zabytków lub obiektów położonych w strefach ochrony konserwatorskiej oraz nie jest projektem nagrodzonym lub wyróżnionym w konkursach architektonicznych, budowlanych, itp., w związku z czym podlegał ocenie według szczegółowych kryteriów wymienionych w pkt 6.1 i 6.3 „Regionalnych zasad i standardów kształtowania ładu przestrzennego w polityce województwa kujawsko-pomorskiego”, przyjętych Stanowiskiem Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 15 czerwca 2016 roku w sprawie przyjęcia zmian dokumentu pn. „Regionalne zasady i standardy kształtowania ładu przestrzennego w polityce województwa kujawsko-pomorskiego”.

Analiza przedłożonej dokumentacji dla planowanego przedsięwzięcia realizowanego przy wykorzystaniu środków publicznych w okresie programowania 2014-2020, wykazała zachowanie zgodności ze standardami kształtowania ładu przestrzennego w województwie kujawsko-pomorskim.

Zastępca Dyrektora
Flora
Stanisław Flan

Załącznik nr 14.10
Pełnomocnictwo

Świecie, dnia 14 lutego 2018 r.

PEŁNOMOCNICTWO

My niżej podpisani **Andrzej Brymora** – Prezes Zarządu i **Przemysław Leśniewski** – Wiceprezes Zarządu działający w imieniu i na rzecz Spółki Nowy Szpital Sp. z o.o. z siedzibą w Szczecinie, ul. Mazowiecka 13B/6, 70-526 Szczecin, wpisanej do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy Szczecin – Centrum w Szczecinie XIII Wydział Gospodarczy KRS pod numerem 0000221586, NIP 8522433297, REGON 812731198, o kapitale zakładowym 199.000,00 zł, zwany dalej Mocodawcą


upoważniamy

Pana **Andrzeja Stelmacha** zamieszkałego w Dobrej, przy ul. Zielona Górka 8, 72-003 Dobra, legitymującego się dowodem osobistym serii CCM nr 441959, wydanym przez Wójta Gminy Dobra, PESEL 83112707896, do podpisania dokumentacji aplikacyjnej tj. formularza wniosku o dofinansowanie wraz z załącznikami i wymaganymi oświadczeniami w odniesieniu do Projektu pt. „**Poprawa efektywności energetycznej obiektów Nowego Szpitala Sp. z o.o. w Świeciu**” - konkurs Nr RPKP.03.03.00-IZ.00-04-150/18 dla Osi priorytetowej 3 Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie, Działanie 3.3 Efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym, Schemat: Modernizacja energetyczna szpitali powiatowych - w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020.

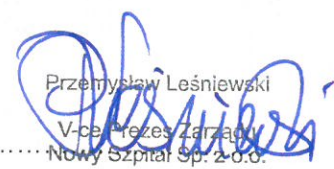
Mocodawcy przysługuje prawo do wycofania upoważnienia w każdym momencie.

Mocodawca:

Prezes Zarządu - Andrzej Brymora

Andrzej Brymora

Prezes Zarządu
Nowy Szpital Sp. z o.o.

Wiceprezes Zarządu - Przemysław Leśniewski

Przemysław Leśniewski

V-ce Prezes Zarządu
Nowy Szpital Sp. z o.o.

