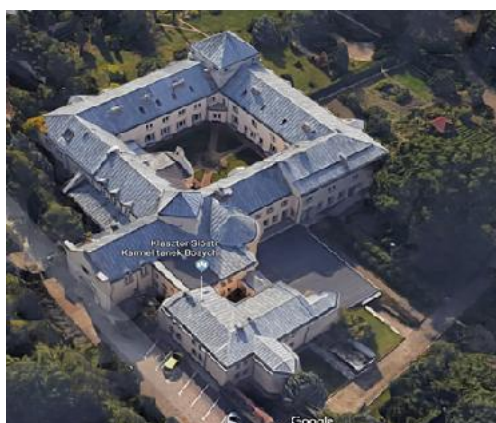




audytor
energetyczny

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**KLASZTOR SIÓSTR KARMELITANEK BOSYCH
PW. MIŁOŚCI MIŁOSIERNEJ**



**Adres budynku : ul. Strzałowska 26 b
71-730 Szczecin**

Wykonał : mgr inż. Edward Kopala
wpis do rejestru MI nr 7138

Data wykonania audytu: lipiec 2019 r.

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	23
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	33
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
16.	Załączniki	42
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	43
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	48
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	53
16.4.	Załącznik 4 - Zdjęcia budynku	75
16.5.	Załącznik 5 - Audyt oświetlenia wbudowanego budynku	81
16.6.	Załącznik 6 - Wskaźniki rezultatu. Wartości spadku emisji i zmniejszenia energii oraz obliczenia efektu ekologicznego	88
16.7.	Załącznik 7 - Roczne zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną przed i po modernizacji	91
16.8.	Załącznik 8 - Rzuty i sytuacja budynku	94
16.9.	Załącznik 9 - Uprawnienia	101

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	KLASZTOR SIÓSTR KARMELITANEK BOSYCH PW. MIŁOŚCI MIŁOSIERNEJ	1.2 Rok budowy	1985
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	MNISZKI BOSE ZAKONU NAJŚWIĘTSZEJ MARYI PANNY Z GÓRY KARMEL ul. Strzałowska nr 26b kod: 71-730 miejscowość: Szczecin tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku ul. Strzałowska 26b kod: 71-730 miejscowość: Szczecin powiat: Szczecin województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: AUDYTOR ENERGETYCZNY Edward Kopala ul. Akcyjowa nr 16 kod: 71-253 miejscowość: Szczecin REGON: 812204837			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Edward Kopala ul. Akcyjowa nr 16 kod: 71-253 miejscowość: Szczecin kwalifikacje: studia podyplomowe w zakresie charakterystyki energetycznej i auditingu energetycznego Wyższej Szkoły Ochrony Środowiska w Radomiu, kurs auditingu termomodernizacyjnego Nr KAPE/2007/231 świadectwo Nr Kovex/2007/8841, wpis do rejestru Ministerstwa Infrastruktury nr 7138, nr uprawnień 956 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Szczecin, data wykonania opracowania: 12-09-2019			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9250,88	9250,88
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	3374,40	3374,40
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	3374,40	3374,40
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	21	21
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,60	0,60
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	ściana zew. nie docieplona	1,151	0,194
2.	ściana zew. cokołowa nie docieplona	1,151	0,191
3.	ściana w gruncie nie docieplona	1,151	0,191
4.	strop nad II piętrem w części strychu	0,595	0,150
5.	dach	0,365	0,365
6.	ściana zewnętrzna docieplona	0,219	0,219
7.	ściana w gruncie docieplona	0,222	0,222
8.	podłoga na gruncie	0,506	0,506
9.	stolarka drzwiowa-stara	3,441	1,300
10.	stolarka drzwiowa-nowa	1,500	1,500
11.	stolarka-okna	1,800	1,800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	2,73
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	3,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,66	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,70	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4625,44	4625,44
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	171,85	135,82
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	13,26	13,26
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	976,18	667,92
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1596,16	321,11
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	325,35	78,06
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	80,36	54,98
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	131,39	26,43
10. ² ☐	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	40,39
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ ☐ [zł/GJ]	67,86	64,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ ☐ [zł/(MW m-c)]	264,76	334,99
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ ☐ [zł/m ³]	42,58	16,82
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ ☐ [zł/(MW m-c)]	3432,42	733,08
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,69	0,53
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	7,72	22,72
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	7,72	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	3550601,32	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,23
Planowane koszty całkowite [zł]	3550601,32	Premia termomodernizacyjna [zł]	213231,23
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	106615,61		

- | |
|--|
| <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 ORAZ WYTICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana Zakonu Najświętszej Maryi Panny z Góry Karmel Klasztor pw. Miłości Miłosiernej w Szczecinie

Projekt Budowlany Termomodernizacja obiektów sakralnych Zakonu Najświętszej Maryi Panny z Góry Karmel Klasztor pw. Miłości Miłosiernej w Szczecinie, Bonifacy Rawdanowicz upr bud nr 4650/61, grudzień 2011 rok

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

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 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)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

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”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

Faktury za media

Z d j ę c i e z p o r t a l u
<https://www.google.com/maps/place/Klasztor+Sióstr+Karmelitanek+Bosych>.

3.3. Osoby udzielające informacji

Siostra Maria Elżbieta od Jezusa (Elżbieta Adamczyk)

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

Ocieplenie dachu, ścian zewnętrznych, cokołowych, w gruncie. Usunięcie wilgoci oraz przyczyn jej powstawania w ścianach cokołowych i fundamentowych. Naprawa lub wymiana elementów konstrukcyjnych budynku.

Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

Montaż ogrzewania i podgrzewania c.w.u. w budynku z wykorzystaniem OZE - pompa ciepła solanka-woda z dolnym źródłem ciepła w postaci pionowych sond gruntowych.

Wymiana oświetlenia na energooszczędne Ledowe.

Montaż systemu BMS- zarządzania energią w budynku

Montaż instalacji modułów PV

3.5. Data wizji lokalnej

15-07-2019

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

4900000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Klasztoru Zakonu Sióstr Karmelitanek Bosych przy ul. Strzałkowskiej 26b w Szczecinie został wybudowany w latach 80-tych XX wieku. Budynek Klasztoru jest podpiwniczony i posiada trzy kondygnacje nadziemne. W budynku znajdują się pomieszczenia do pracy, mieszkalne, socjalne, kuchenne, gospodarcze, kultu religijnego. Zbudowany w technologii tradycyjnej. Dachy wysokie o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej, odeskowane i przykryte blachą. Ściany zewnętrzne i ściany w gruncie wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Część elewacji została w ostatnich latach docieplona styropianem o grubości 15 cm z wykończona wyprawą elewacyjną. Stropy żelbetowe. Klatki schodowe żelbetowe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3374,40 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	3374,40 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	3374,40 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	9250,88 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	9250,88 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	9250,88 m ³
13.	Liczba lokali	0
14.	Liczba osób	21

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Część elewacji została w ostatnich latach docieplona styropianem o grubości 15 cm z wykończona wyprawą elewacyjną.

4.2.2. Dach

Dachy wysokie o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej, odeskowane i kryte blachą. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna na profilach PCV z przeszkleniem zespolonym, dwuszybowym z końca lat 90-tych XX wieku. Stolarka drzwiowa drewniana, stalowa, PCV.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany w gruncie wykonano z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe. Strop nad II piętrem w części strychu o konstrukcji drewnianej.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w budynku z płyty betonowej, wykończona płytkami terakoty.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Ogrzewanie budynku Klasztoru realizowane przez dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) z 1998 roku. Kotły są z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi). Zlokalizowane są w pomieszczeniu piwnicznym budynku. Nośnikiem energii jest gaz ziemny wysokometanowy GZ 50. Wewnętrzna instalacja c.o. w budynku wodna, zamknięta, pompowa z grzejnikami członowymi i płytowymi, w części bez zaworów i głowic termostatycznych. Instalacja wykonana z rur stalowych. Obecnie w części budynku, instalacja grzewcza jest wymieniana na nową z rur stalowych, zaciskanych, z nowymi grzejnikami na niskotemperaturowe parametry 55/40 stC. Pomieszczenie kaplicy sióstr ogrzewane promiennikami elektrycznymi.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Opłaty za gaz na potrzeby ogrzewania budynku zgodnie z taryfą W-3.6 określoną przez PGNiG.

Opłaty za energię elektryczną i dystrybucję określono za podstawie grupy taryfowej G11 ustalonej przez dostawcę energii elektrycznej ENEA.

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa podgrzewana w podgrzewaczu zasobnikowym firmy Viessmann typu Rudo CEII przez dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) z 1998 roku. Instalacja wewnętrzna c.w.u. z rur stalowych skręcanych oraz rur PEX zaciskanych, PE zgrzewanych z cyrkulacją pracującą bez przerw. Część pomieszczeń sanitarnych wyposażona w podgrzewacze elektryczne akumulacyjne c.w.u..

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Opłaty za gaz na potrzeby c.w.u. budynku zgodnie z taryfą W-3.6 określoną przez PGNiG.

Opłaty za energię elektryczną i dystrybucję określono za podstawie grupy taryfowej G11 ustalonej przez dostawcę energii elektrycznej ENEA.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna realizowana zgodnie z typowymi rozwiązaniami poprzez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych w przewodach kominowych murowanych z cegły ceramicznej pełnej.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa doprowadzona do budynku dla celów ogrzewania budynku, c.w.u. oraz kuchennych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacje elektroenergetyczna pod tynkowa. Oświetlenie pomieszczeń realizowane za pomocą typowych opraw oświetleniowych żarówkowych i świetlówkowych.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Konieczne jest usunięcie wilgoci oraz przyczyn jej powstawania metodami uzależnionymi od charakteru, wielkości i miejsca zawilgocenia oraz warunków miejscowych, obejmujące m.in. takie roboty jak suszenie murów, w tym ścian przyziemia, fundamentów, uszczelnianie ścian murowanych przeciwko wnikaniu wilgoci kapilarnej, wykonanie izolacji pionowych i izolacji poziomych. Ściany zewnętrzne, cokołowe, w gruncie, dach należy ocieplić i zapewnić wymagane współczynniki przenikania ciepła, zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi od 31 grudnia 2020 r.

5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Elewacje niedocieplone od strony południowo-zachodniej, północno-zachodniej i część elewacji do strony południowo-wschodniej oraz dziedzińca. Średnio ważony współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wynosi $U = 1,151 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Ściany zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną. Należy ocieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, zgodny z przepisami techniczno – budowlanymi, obowiązującymi od 31 grudnia 2020 r.

Ściany zewnętrzne cokołowe wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Elewacje niedocieplone od strony południowo-zachodniej, północno-zachodniej i część elewacji do strony południowo-wschodniej oraz dziedzińca. Średnio ważony współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wynosi $U = 1,151 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Ściany zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną. Należy ocieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, zgodny z przepisami techniczno – budowlanymi, obowiązującymi od 31 grudnia 2020 r.

Ściany zewnętrzne i ściany cokołowe wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Elewacje od strony północno-wschodniej, południowo-wschodniej i część elewacji od strony północno-zachodniej została w ostatnich latach docieplona styropianem o grubości 15 cm, wykończona wyprawą elewacyjną. Ściany posiadają współczynnik przenikania ciepła $U = 0,219 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. W dobrym stanie technicznym. Dodatkowe docieplanie przegrody jest nieefektywne ekonomicznie i energetycznie.

5.3. Dach

Dachy wysokie o konstrukcji drewnianej płasko-kleszczowej, odeskowane i kryte blachą. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe. Przegroda niejednorodna. Współczynnik przenikania ciepła wynosi $U = 0,365 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Nie podlega optymalizacji, zgodnie z decyzją Siostry Przełożonej.

5.4. Stolarka

Stolarka drzwiowa zewnętrzna stara w ilości 10 sztuk, drewniana, stalowa, pełna oraz na profilach PCV, kilkudziesięcioletnia wyeksploatowana, nieszczelna, nieocieplona. Współczynnik przenikania ciepła dla tej stolarki drzwiowej wynosi $U=3,441 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Nie spełnia wymaganego współczynnika przenikania ciepła $U \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wg przepisów techniczno – budowlanych, obowiązujących od 31 grudnia 2020 r.

Część stolarki drzwiowej zewnętrznej wymieniona na nową w ostatnich latach na drewnianą oraz na profilach PCV. Średnio ważony współczynnik przenikania ciepła dla tej stolarki drzwiowej wynosi $U=1,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Nie spełnia wymaganego współczynnika przenikania ciepła $U \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wg przepisów techniczno – budowlanych, obowiązujących od 31 grudnia 2020 r. Zgodnie z decyzją Siostry Przełożonej nie podlega optymalizacji.

Stolarka okienna na profilach PCV z przeszkleniem zespolonym, dwuszybowym z końca lat 90-tych XX wieku. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła dla całej stolarki okiennej wynosi $U=1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Stolarka ta nie spełnia warunku wymaganego współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wg przepisów techniczno – budowlanych, obowiązujących od 31 grudnia 2020 r. Zgodnie z decyzją Siostry Przełożonej nie podlega optymalizacji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany w gruncie piwnicy od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Średnio ważony współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wynosi $U = 1,151 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Ściany mają niską izolacyjność termiczną. Widoczne linie podciągania kapilarnego wody oraz silny atak mikroorganizmów. Tynk wewnętrzny odparzony i zdegradowany. Wymagają docieplenia w celu likwidacji mostków termicznych i zaizolowania izolacją przeciwwilgociową pionową i poziomą. Z uwagi na zawilgocenie ścian piwnic i ścian fundamentowych, wynikające z przenikania wód opadowych, należy odkopać ściany zewnętrzne w gruncie piwnicy i fundamentowe budynku, osuszyć i odgrzybić stosując metody specjalistyczne. Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Wówczas przegroda będzie spełniała wymagania izolacyjności cieplnej wg Warunków Technicznych obowiązujących od 31 grudnia 2020 r.

ściana w gruncie docieplona

Ściany w gruncie piwnicy wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany w gruncie od strony północno-wschodniej, południowo-wschodniej i część od strony północno-zachodniej zostały w ostatnich latach docieplone styropianem ekstrudowanym o grubości 12 cm, wykończone wyprawą elewacyjną. Ściany posiadają współczynnik przenikania ciepła $U=0,222 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. W dobrym stanie technicznym. Dodatkowe docieplanie przegrody jest nieefektywne ekonomicznie i energetycznie.

5.7. Stropy

Strop nad II piętrem w części strychu o konstrukcji drewnianej. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe. Przegroda niejednorodna. Współczynnik przenikania ciepła wynosi $U=0,595 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Strop pod nieogrzewanym poddaszem ma niską izolacyjność termiczną. Należy ocieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, zgodny z przepisami techniczno – budowlanymi, obowiązującymi od 31 grudnia 2020 r.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w budynku z płyty betonowej, wykończona płytkami terakoty. Posiada współczynnik przenikania ciepła $U=0,506 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. W dobrym stanie technicznym. Dodatkowe docieplanie przegrody jest nieefektywne ekonomicznie i energetycznie.

5.9. System grzewczy

Ogrzewanie budynku Klasztoru realizowane przez dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) z 1998 roku. Kotły są z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi). Zlokalizowane są w pomieszczeniu piwnicznym budynku. Nośnikiem energii jest gaz ziemny wysokometanowy GZ 50. Wewnętrzna instalacja c.o. w budynku wodna, zamknięta, pompowa z grzejnikami członowymi i płytowymi, w części bez zaworów i głowic termostatycznych. Instalacja wykonana z rur stalowych. Obecnie w części budynku, instalacja grzewcza jest wymieniana na nową z rur stalowych, zaciskanych, z nowymi grzejnikami na niskotemperaturowe parametry 55/40 stC. Brak automatyki regulującej parametrami jakościowymi i ilościowymi instalacji. Brak zaworów podpionowych regulujących ciśnienie w poszczególnych pionach. Są pomieszczenia do których ciepło nie dochodzi pomimo działającej instalacji grzewczej. Ubytki izolacji cieplnej na instalacji. Instalacja c.o. stara, z końca XX wieku. Grzejniki żeliwne, członowe, o dużej bezwładności oraz płytowe, stalowe zamulone, w części bez zaworów i głowic termostatycznych. Pomieszczenie kaplicy ogrzewane promiennikami elektrycznymi. Ogrzewanie elektryczne generuje wysokie koszty ogrzewania. Jest wykonany projekt na montaż instalacji niskotemperaturowej opartej na pompach ciepła solanka-woda z instalacją dolnego źródła ciepła w postaci odwiertów pionowych.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa podgrzewana w podgrzewaczu zasobnikowym firmy Viessmann typu Rudo CELL przez dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) z 1998 roku. Instalacja wewnętrzna c.w.u. z rur stalowych skręcanych oraz rur PEX zaciskanych, PE zgrzewanych z cyrkulacją pracującą bez przerw. Część pomieszczeń sanitarnych wyposażona w podgrzewacze elektryczne akumulacyjne c.w.u.. Zasobnik c.w.u. słabo zaizolowany w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany przed 1995 rokiem. System podgrzewania c.w.u. nie efektywny ekonomicznie, o niskiej sprawności.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna realizowana zgodnie z typowymi rozwiązaniami poprzez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych w przewodach kominowych murowanych z cegły ceramicznej pełnej. W okresach zimowych stwierdza się nadmierne przewietrzanie pomieszczeń spowodowane nieszczelną stolarką okienną i drzwiową.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa poza oceną budynku.

5.13. Instalacja elektryczna

W celu obniżenia kosztów ponoszonych na zużycie energii elektrycznej w budynku należy zdemontować istniejące oprawy żarówkowe i zamontować oprawy LEDowe.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)
3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)
4. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie nie docieplona)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. cokołowa nie docieplona)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (strop nad II piętrem w części strychu)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. nie docieplona)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	86,00	100,00	80,00	88,00	60,54
2.	promienniki elektryczne na podczerwień	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
	RAZEM (wartości średnioważone)		86,27	100,00	80,42	88,06	61,16

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł gazowy	1,00	1,00
2.	promienniki elektryczne na podczerwień	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	65,95	215,48	7,72
2.	promienniki elektryczne na podczerwień	energia elektryczna	157,78	1676,64	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		67,86	264,76	7,72

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,72 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,96 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,46 zł/m ³
9.	Dystrybucja	35,78 zł/mc

7.1.4.2. promienniki elektryczne na podczerwień

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh

6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,72 zł/m-c

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	88,00	65,00	60,00	34,32
2.	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	energia elektryczna	96,00	80,00	80,00	61,44
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,51	69,71	66,27	42,83

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	65,95	4907,90	7,72
2.	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	energia elektryczna	157,78	1629,06	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,75	3432,42	7,72

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,72 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,96 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,46 zł/m ³
9.	Dystrybucja	35,78 zł/mc

7.2.3.2. Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,72 zł/m-c

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	ściana zew. nie docieplona	1,151	909,08	0,035	0,15	0,194	602,70	547902,52	39,42
2.	ściana zew. cokołowa nie docieplona	1,151	103,41	0,032	0,14	0,191	569,24	58865,52	37,97
3.	ściana w gruncie nie docieplona	1,151	442,08	0,032	0,14	0,191	644,52	284929,40	36,60
4.	strop nad II piętrem w części strychu	0,595	36,00	0,040	0,20	0,150	364,08	13106,88	38,49

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. ściana zew. nie docieplona

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_nie_docieplona_SW_NW; SC_ZEWN_dziedziniec_nie_docieplona;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	683,71 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	264,76 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	67,86 zł/GJ
9.	Abonament	7,72 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	909,08 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	270,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	600,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	602,70 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	4,869	5,155	5,440	5,726
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,205	0,194	0,184	0,175

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	245,01	43,72	41,30	39,13	37,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0283	0,0051	0,0048	0,0045	0,0043
7.	Koszty ciepła [zł]	16808,53	3075,53	2910,19	2762,22	2629,02
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13733,00	13898,34	14046,31	14179,52
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		595,32	602,70	610,08	617,46
10.	Nakłady [zł]		541193,51	547902,52	554611,53	561320,54
11.	SPBT [a]		39,41	39,42	39,48	39,59

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 547902,52 zł

SPBT: 39,42 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian zewnętrznych elewacji nie docieplonych tj. od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca, powyżej cokołu płytami styropianu o grubości 15 cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mxK metodą lekką-mokrą (bezsponowy system ociepleń), wraz z dociepleniem ościeży, z gruntowaniem i wyprawą zewnętrzną, demontażem parapetów zewnętrznych, demontażem rur spustowych, wykonaniem nowych obróbek blacharskich i parapetów, montażem nowych rur spustowych, kosztem rusztowań. Nakłady w cenach brutto.

8.2.2. ściana zew. cokołowa nie docieplona

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_cok_dzie_duży_nie_docieplona; SC_ZEWN_cokołowa_nie_docieplona_SW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	87,75 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3119,5
7.	Opłata stała	264,76 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	67,86 zł/GJ
9.	Abonament	7,72 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	103,41 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	520,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	180,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	569,24 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,869	4,931	5,244	5,556	5,869
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,151	0,203	0,191	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	27,22	4,80	4,51	4,26	4,03
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0034	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1950,82	420,06	400,55	383,23	367,76
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1530,76	1550,27	1567,59	1583,06
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		562,85	569,24	575,64	582,04
10.	Nakłady [zł]		58204,11	58865,52	59526,93	60188,34
11.	SPBT [a]		38,02	37,97	37,97	38,02

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 58865,52 zł

SPBT: 37,97 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian zewnętrznych cokołowych elewacji, nie docieplonych powyżej gruntu tj. od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca, płytami styropianu ekstrudowanego grubości 12 cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,032 W/mxK metodą lekką-mokrą (bezspoinowy system ociepleń), wraz z dociepleniem ościeży, z gruntowaniem i wyprawą zewnętrzną, demontażem parapetów zewnętrznych, demontażem rur spustowych, wykonaniem nowych obróbek blacharskich i parapetów, montażem nowych rur spustowych, kosztem rusztowań. Nakłady w cenach brutto.

8.2.3. ściana w gruncie nie docieplona

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_nie_docieplona;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	442,08 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3119,5
7.	Opłata stała	264,76 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	67,86 zł/GJ
9.	Abonament	7,72 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	442,08 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	250,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²

3.	Materiał dociepleniowy	600,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	180,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	644,52 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,869	4,931	5,244	5,556	5,869
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,151	0,203	0,191	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	137,14	24,16	22,72	21,44	20,30
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0076	0,0013	0,0013	0,0012	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	9423,04	1736,53	1638,57	1551,62	1473,94
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7686,51	7784,48	7871,42	7949,10
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		637,14	644,52	651,90	659,28
10.	Nakłady [zł]		281666,85	284929,40	288191,95	291454,50
11.	SPBT [a]		36,64	36,60	36,61	36,67

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 284929,40 zł

SPBT: 36,60 a

Uwagi:

Ściany w gruncie piwnicy od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca, należy ocieplić od zewnątrz płytami styropianu ekstrudowanego o grubości 14 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,032 W/mxK metodą lekką-mokrą (bezsponowy system ociepleń) od górnego poziomu gruntu do ławy fundamentowej. Ze względu na stan techniczny murów, cena obejmuje również roboty związane z wykonaniem izolacji p. wilgociowej pionowej i poziomej metodą iniekcji ciekłokrystalicznej wraz z wykonaniem i zasypaniem wykopów. Nakłady w cenach brutto.

8.2.4. strop nad II piętrem w części strychu

Ulepszenie obejmuje przegrody:

strop poddasza nad II piętrem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,595 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	36,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	264,76 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	67,86 zł/GJ
9.	Abonament	7,72 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny skalnej
----	------------------------	-----------------------

2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	36,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	380,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	20,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	364,08 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,750	5,000	5,250	5,500
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,681	6,431	6,681	6,931	7,181
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,595	0,156	0,150	0,144	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	6,67	1,74	1,68	1,62	1,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	547,68	211,60	207,15	203,02	199,18
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		336,08	340,53	344,65	348,50
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		359,41	364,08	368,75	373,43
10.	Nakłady [zł]		12938,62	13106,88	13275,14	13443,41
11.	SPBT [a]		38,50	38,49	38,52	38,58

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 13106,88 zł

SPBT: 38,49 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje docieplenie stropu nad II piętrem w części strychu, wełną mineralną o grubości 20 cm i o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,040 W/mxK. Nakłady w cenach brutto.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	stolarka drzwiowa-stara	3,441	34,00	1,300	112914,00	20,67

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. stolarka drzwiowa-stara

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_drzwi_1,9/3,0; STOLARKA_drzwi_1,5/2,0; STOLARKA_drzwi_0,9/2,0;
STOLARKA_drzwi_1,0/2,5; STOLARKA_drzwi_1,5/2,5;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,441 W/m²K
2.	Powierzchnia	34,00 m²
3.	Strumień Vnom	1800,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Oплата stała	264,76 zł/MWmc
13.	Oплата zmienna	67,86 zł/GJ
14.	Abonament	7,72 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki drzwiowej U=1,3	wymiana stolarki drzwiowej U=1,2	wymiana stolarki drzwiowej U=1,1	wymiana stolarki drzwiowej U=1,0
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,441	1,300	1,200	1,100	1,000
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-	-	-	-
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,00	-	-	-	-
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-	-	-
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-	-	-
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	36,43	13,76	12,70	11,64	10,59
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,40	-	-	-	-
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	247,91	190,70	190,70	190,70	190,70
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	37,83	-	-	-	-

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	284,33	204,46	203,40	202,34	201,28
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,21	1,59	1,47	1,35	1,22
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,16	-	-	-	-
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	33,05	22,03	22,03	22,03	22,03
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,37	-	-	-	-
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	37,26	23,62	23,50	23,38	23,26
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		112914,00	125460,00	129642,00	142188,00
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Nakłady [zł]		112914,00	125460,00	129642,00	142188,00
22.	Koszty ciepła [zł/a]	19505,23	14041,79	13969,57	13897,35	13825,13
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	SEKOCENBUD	SEKOCENBUD	SEKOCENBUD
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5463,44	5535,66	5607,88	5680,10
25.	SPBT [a]		20,67	22,66	23,12	25,03

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$

Nakłady: 112914,00 zł

SPBT: 20,67 a

Sposób realizacji:

Ze względu na zły stan starej stolarki drzwiowej zewnętrznej w ilości 10 sztuk, konieczna jest wymiana stolarki drzwiowej na nową, bardziej szczelną i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła $U \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ zgodnie z przepisami techniczno – budowlanymi, obowiązującymi od 31 grudnia 2020 r.

Uwagi:

Nowa stolarka drzwiowa o średnim współczynniku przenikania ciepła dla całych drzwi nie większym niż $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nowa stolarka drzwiowa musi być montowana systemem ciepłym. Nakłady w cenach brutto.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	40320,09 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie c.w.u. - usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na demontażu istniejących dwóch kotłów gazowych jednofunkcyjnych firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) na gaz ziemny wysokometanowy GZ 50 oraz podgrzewacza zasobnikowego firmy Viessmann typu Rudo CELL wraz instalacją c.w.u.. Należy zaprojektować i wykonać nową instalację ciepłej wody użytkowej. Źródłem ciepła nowej instalacji ciepłej wody użytkowej, będą dwie pompy ciepła, solanka-woda o mocy cieplnej około 62 kW zasilane energią elektryczną każda oraz kocioł gazowy o mocy około 50 kW jako źródło szczytowe. C.w.u. podgrzewana będzie w nowym podgrzewaczu zasobnikowym. Instalacja z cyrkulacją z ograniczonym czasem pracy. Rury wody ciepłej zabezpieczyć otulinami termoizolacyjnymi grubością zgodną z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi. W punktach poboru c.w.u. zamontować armaturę wodooszczędną z perlatorami. Jednocześnie w ramach realizacji projektu konieczny jest montaż indywidualnych liczników energii ciepła dla potrzeb podgrzewania c.w.u., które będą miały za zadanie umożliwić oddzielny pomiar nośników energii dla budynku dla potrzeb podgrzewania c.w.u., w celu możliwości weryfikacji osiągnięcia wskaźników rezultatu określonych w projekcie.

10.1.2. Ulepszenie c.w.u. - usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła powietrze-woda

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na demontażu istniejących dwóch kotłów gazowych jednofunkcyjnych firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) na gaz ziemny wysokometanowy GZ 50 oraz podgrzewacza zasobnikowego firmy Viessmann typu Rudo CELL wraz instalacją c.w.u.. Należy zaprojektować i wykonać nową instalację ciepłej wody użytkowej. Źródłem ciepła nowej instalacji ciepłej wody użytkowej, będą dwie pompy ciepła, powietrze-woda o mocy cieplnej około 62 kW zasilane energią elektryczną każda oraz kocioł gazowy o mocy około 50 kW. C.w.u. podgrzewana będzie w nowym podgrzewaczu zasobnikowym. Instalacja z cyrkulacją z ograniczonym czasem pracy. Rury wody ciepłej zabezpieczyć otulinami termoizolacyjnymi grubością zgodną z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi. W punktach poboru c.w.u. zamontować armaturę wodooszczędną z perlatorami. Jednocześnie w ramach realizacji projektu konieczny jest montaż indywidualnych liczników energii ciepła dla potrzeb podgrzewania c.w.u., które będą miały za zadanie umożliwić oddzielny pomiar nośników energii dla budynku dla potrzeb podgrzewania c.w.u., w celu możliwości weryfikacji osiągnięcia wskaźników rezultatu określonych w projekcie.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	139,34	13,3	90,5	69,7	66,3	42,8
1.	usprawnienie instalacji c.w.u. -pompa ciepła solanka-woda	139,34	13,26	300,0	85,0	70,0	178,5
2.	usprawnienie instalacji c.w.u. -pompa ciepła powietrze-woda	139,34	13,26	260,0	85,0	70,0	154,7

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	3432,42	94,75	7,72

1.	usprawnienie instalacji c.w.u. -pompa ciepła solanka-woda	733,08	157,78	0,00
2.	usprawnienie instalacji c.w.u. -pompa ciepła powietrze-woda	733,08	157,78	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda**

10.4.1.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,72 zł/m-c

10.4.2. Ulepszenie: usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła powietrze-woda

10.4.2.1. pompa ciepła solanka-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,72 zł/m-c

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż węzła c.w.u. z zasobnikami i armaturą	1,00	całość	36000,00	36000,00	23	44280,00
2.	wymiana instalacji c.w.u. i cyrkulacji wraz z izolacją i zaworami termostatycznymi	1,00	całość	69100,00	69100,00	23	84993,00

10.5.2. Ulepszenie c.w.u. - usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła powietrze-woda

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż węzła c.w.u. z zasobnikami i armaturą	1,00	kpl.	36000,00	36000,00	23	44280,00

2.	montaż nowej instalacji c.w.u. wraz z podgrzewaczem zasobnikowym i armaturą wodoszczędną	1,00	całość	69100,00	69100,00	23	84993,00
----	--	------	--------	----------	----------	----	----------

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda	21285,89	19034,19	129273,00	6,79
2.	usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła powietrze-woda	23180,69	17139,40	129273,00	7,54

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda****Nakłady: 129273,00 zł****SPBT: 6,79 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	976,18 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	171,8 kW
3.	Koszty ciepła	108950,30 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV

W budynku istniejące źródła ciepła na potrzeby ogrzewania budynku, dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) na gaz ziemny wysokometanowy GZ 50 wraz instalacją technologiczną kotłowni i pompowni oraz istniejącą, starą instalację grzewczą należy zdemonstować. Wykonać wg projektu nową instalację grzewczą, pompową, wodną, podłogową oraz grzejnikową z nowymi zaworami i głowicami termostatycznymi. Źródłem ciepła nowej instalacji centralnego ogrzewania niskotemperaturowej, będą dwie pompy ciepła, solanka-woda o mocy cieplnej około 62 kW zasilane energią elektryczną każda oraz kocioł gazowy o mocy około 50 kW jako źródło szczytowe. Nowe zamontowane grzejniki płytowe, wyposażać w nowe głowice i zawory termostatyczne. Ponadto w ramach projektu zastosować armaturę regulacyjną, przede wszystkim zawory podpionowe, automatykę sterowniczą (w tym automatykę pogodową, czasowego sterowania pracą instalacji polegającą na nocnym lub weekendowym obniżaniu parametrów pracy). Instalację wyposażać w indywidualne liczniki ciepła, energii elektrycznej, ciepłej wody. Indywidualne liczniki energii będą miały za zadanie umożliwić pomiar nośników energii dla budynku, w celu możliwości weryfikacji osiągnięcia wskaźników rezultatu określonych w projekcie. Ponadto należy zamontować system zarządzania budynkiem BMS (Building Management System) zapewniający kontrolę, monitorowanie, optymalizację i raportowanie elementów systemów instalacyjnych budynku. Instalacja grzewcza w całości włączona w system automatyki budynku. W celu obniżenia kosztów energii elektrycznej na pracę pompy ciepła, należy zamontować moduły fotowoltaiczne na połaci dachu. Ilość modułów fotowoltaicznych około 163 sztuki o mocy szczytowej co najmniej 49 kWp. Uzysk energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych wykorzystywany na potrzeby własne budynku, pompy ciepła do instalacji c.o. Brak możliwości technicznych podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej miejskiej-brak w okolicy.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda

W budynku istniejące źródła ciepła na potrzeby ogrzewania budynku, dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) na gaz ziemny wysokometanowy GZ 50 wraz instalacją technologiczną kotłowni i pompowni oraz istniejącą, starą instalację grzewczą należy zdemonstować. Wykonać wg projektu nową instalację grzewczą, pompową, wodną, podłogową oraz grzejnikową z zaworami i głowicami termostatycznymi. Źródłem ciepła nowej instalacji centralnego ogrzewania niskotemperaturowej, będą dwie pompy ciepła, solanka-woda o mocy cieplnej około 62 kW zasilane energią elektryczną każda oraz kocioł gazowy o mocy około 50 kW jako źródło szczytowe. Nowe zamontowane grzejniki płytowe, wyposażać w głowice i zawory termostatyczne. Ponadto w ramach projektu zastosować armaturę regulacyjną, przede wszystkim zawory podpionowe, automatykę sterowniczą (w tym automatykę pogodową, czasowego sterowania pracą instalacji polegającą na nocnym lub weekendowym obniżaniu parametrów pracy). Instalację wyposażać w indywidualne liczniki ciepła, energii elektrycznej, ciepłej wody. Indywidualne liczniki energii będą miały za zadanie umożliwić pomiar nośników energii dla budynku, w celu możliwości weryfikacji osiągnięcia wskaźników rezultatu określonych w projekcie. Ponadto należy zamontować system zarządzania budynkiem BMS (Building Management System) zapewniający kontrolę, monitorowanie, optymalizację i raportowanie elementów systemów instalacyjnych budynku. Instalacja grzewcza w całości włączona w system automatyki budynku.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,27	100,00	80,42	88,06	61,16
1.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV	174,86	95,00	90,00	89,00	133,06
2.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda	350,00	95,00	90,00	89,00	266,33

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV	1,00	1,00
2.	usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	pompa ciepła zasilana energją z modułów fotowoltaicznych	350,00	95,00	90,00	89,00	266,33
2.	pompa ciepła zasilana energją elektryczną systemową	350,00	95,00	90,00	89,00	266,33
3.	kocioł gazowy kondensacyjny	92,00	95,00	90,00	89,00	70,01
	Razem (wartości średnioważone)	174,86	95,00	90,00	89,00	133,06

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	pompa ciepła zasilana energią z modułów fotowoltaicznych	1,00	1,00
2.	pompa ciepła zasilana energią elektryczną systemową	1,00	1,00
3.	kocioł gazowy kondensacyjny	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	264,76	67,86	7,72
4.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV	189,11	56,13	22,72
5.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda	56,54	157,78	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.6.1. Ulepszenie: usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV****11.6.1.1. pompa ciepła zasilana energią z modułów fotowoltaicznych**

1.	Abonament	15,00 zł/mc
----	-----------	-------------

11.6.1.2. pompa ciepła zasilana energią elektryczną systemową

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,72 zł/m-c

11.6.1.3. kocioł gazowy kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,72 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,46 zł/m ³
9.	Dystrybucja	35,78 zł/mc

11.6.1.4. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	pompa ciepła zasilana energią z modułów fotowoltaicznych	0,00	0,00	15,00
2.	pompa ciepła zasilana energią elektryczną systemową	141,36	157,78	0,00
3.	kocioł gazowy kondensacyjny	416,42	49,50	7,72
	RAZEM (wartości średnioważone)	189,11	56,13	22,72

11.6.2. Ulepszenie: usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda**11.6.2.1. pompa ciepła zasilana energią elektryczną systemową**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,35 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,72 zł/m-c

11.7. Kosztorysy**11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	roboty rozbiórkowe istniejącej kotłowni-dwa kotły gazowe wraz z instalacją technologiczną kotłowni i pompowni	1,00	całość	8000,00	8000,00	23	9840,00
2.	montaż wężła dwie pompy ciepła, solanka woda o mocy około 62 kW każda	1,00	całość	364000,00	364000,00	23	447720,00
3.	montaż dolnego źródła ciepła, 23 odwierty po 100 mb każdy	1,00	całość	230000,00	230000,00	23	282900,00
4.	przyłączenie dolnego źródła do pomieszczenia wężła	1,00	całość	95100,00	95100,00	23	116973,00
5.	montaż kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 50kW	1,00	całość	31500,00	31500,00	23	38745,00
6.	moduły fotowoltaiczne na połaci dachu około 163 sztuki, o mocy szczytowej co najmniej 49 kWp wraz z montażem oraz niezbędną instalacją elektryczną do podłączenia do wewnętrznej instalacji elektrycznej	1,00	całość	221000,00	221000,00	23	271830,00
7.	koszt automatyki sterowniczej BMS wraz z montażem	1,00	całość	10400,00	10400,00	23	12792,00
8.	demontaż starej instalacji grzewczej i montaż nowego ogrzewania grzejnikowego i podłogowego z automatyką, pompami-robocizna i materiał	1,00	kpl.	857000,00	857000,00	23	1054110,00

11.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------------	--------------------------	------------	---------------------------

1.	roboty rozbiórkowe istniejącej kotłowni-dwa kotły gazowe wraz z instalacją technologiczną kotłowni i pompowni	1,00	całość	8000,00	8000,00	23	9840,00
2.	montaż wężła dwie pompy ciepła, solanka woda o mocy około 62 kW każda	1,00	całość	364000,00	364000,00	23	447720,00
3.	montaż dolnego źródła ciepła, 23 odwierty po 100 mb każdy	1,00	całość	230000,00	230000,00	23	282900,00
4.	przyłączenie dolnego źródła do pomieszczenia wężła	1,00	całość	95100,00	95100,00	23	116973,00
5.	montaż kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 50kW	1,00	całość	31500,00	31500,00	23	38745,00
6.	koszt automatyki sterowniczej BMS wraz z montażem	1,00	całość	10400,00	10400,00	23	12792,00
7.	demontaż starej instalacji grzewczej i montaż nowego ogrzewania grzejnikowego i podłogowego z automatyką, pompami-robocizna i materiał	1,00	kpl.	857000,00	857000,00	23	1054110,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV	41837,70	67112,60	2234910,00	33,30
2.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda	57946,14	51004,16	1963080,00	38,49

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV

Nakłady: 2234910,00 zł

SPBT: 33,30 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV	system grzewczy	2234910,00	33,30
2.	usprawnienie instalacji c.w.u. -pompa ciepła solanka-woda	ciepła woda użytkowa	129273,00	6,79
3.	wymiana stolarki drzwiowej U=1,3	stolarka drzwiowa-stara	112914,00	20,67
4.	docieplenie - ściana w gruncie	ściana w gruncie nie docieplona	284929,40	36,60
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zew. cokołowa nie docieplona	58865,52	37,97
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	strop nad II piętrzem w części strychu	13106,88	38,49
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zew. nie docieplona	547902,52	39,42

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 3381901,32 zł

Nakłady łącznie: 3381901,32 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)
3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)
4. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie nie docieplona)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. cokołowa nie docieplona)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (strop nad II piętrem w części strychu)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. nie docieplona)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	334,99 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	733,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)
3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)
4. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie nie docieplona)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. cokołowa nie docieplona)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (strop nad II piętrem w części strychu)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	280,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	733,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	162,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)
3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)
4. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie nie docieplona)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. cokołowa nie docieplona)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	279,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	733,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	162,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)
3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)
4. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie nie docieplona)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	273,15 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	733,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	166,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)
3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	268,86 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	733,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	169,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)
2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	264,76 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	733,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	171,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	208,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,34 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	22,72 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	264,76 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	64,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,72 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3432,42 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	94,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	171,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,3 kW

13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	976,18	171,8	1,00	61	139,34	13,3	43
Wariant 1	667,92	135,8	1,00	208	139,34	13,3	178
Wariant 2	877,28	162,2	1,00	208	139,34	13,3	178
Wariant 3	881,97	162,8	1,00	208	139,34	13,3	178
Wariant 4	914,45	166,6	1,00	208	139,34	13,3	178
Wariant 5	954,59	169,2	1,00	208	139,34	13,3	178
Wariant 6	976,18	171,8	1,00	208	139,34	13,3	178
Wariant 7	976,18	171,8	1,00	208	139,34	13,3	43

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1115,51	108950,30	40320,09	149270,39	-	-
Wariant 1	807,26	21368,88	21285,89	42654,78	106615,61	3550601,32
Wariant 2	1016,62	27810,37	21285,89	49096,26	100174,13	3002698,80
Wariant 3	1021,31	27954,64	21285,89	49240,54	100029,85	2989591,92
Wariant 4	1053,79	28954,01	21285,89	50239,90	99030,49	2930726,40
Wariant 5	1093,92	30188,90	21285,89	51474,80	97795,59	2645797,00
Wariant 6	1115,51	30853,12	21285,89	52139,01	97131,38	2532883,00
Wariant 7	1115,51	30853,12	40320,09	71173,20	78097,18	2403610,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV, usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda, wymiana stolarki drzwiowej U=1,3, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna	3550601,32	106615,61	79,23%	0,00 3550601,32	0,00% 100,00%	710120,26	568096,21	213231,23
2.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV, usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda, wymiana stolarki drzwiowej U=1,3, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	3002698,80	100174,13	73,99%	0,00 3002698,80	0,00% 100,00%	600539,76	480431,81	200348,26
3.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV, usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda, wymiana stolarki drzwiowej U=1,3, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	2989591,92	100029,85	73,87%	0,00 2989591,92	0,00% 100,00%	597918,38	478334,71	200059,71
4.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV, usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda, wymiana stolarki drzwiowej U=1,3, docieplenie - ściana w gruncie	2930726,40	99030,49	73,06%	0,00 2930726,40	0,00% 100,00%	586145,28	468916,22	198060,98
5.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV, usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda, wymiana stolarki drzwiowej U=1,3	2645797,00	97795,59	72,05%	0,00 2645797,00	0,00% 100,00%	529159,40	423327,52	195591,18
6.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV, usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda	2532883,00	97131,38	71,51%	0,00 2532883,00	0,00% 100,00%	506576,60	405261,28	194262,76
7.	usprawnienie instalacji c.o. -pompa ciepła solanka-woda, moduły PV	2403610,00	78097,18	58,64%	0,00 2403610,00	0,00% 100,00%	480722,00	384577,60	156194,37

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. usprawnienie instalacji c.o.-pompa ciepła solanka-woda, moduły PV (system grzewczy)

W budynku istniejące źródła ciepła na potrzeby ogrzewania budynku, dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) na gaz ziemny wysokometanowy GZ 50 wraz instalacją technologiczną kotłowni i pompowni oraz istniejącą, starą instalację grzewczą należy zdemonstować. Wykonać wg projektu nową instalację grzewczą, pompową, wodną, podłogową oraz grzejnikową z nowymi zaworami i głowicami termostatycznymi. Źródłem ciepła nowej instalacji centralnego ogrzewania niskotemperaturowej, będą dwie pompy ciepła, solanka-woda o mocy cieplnej około 62 kW zasilane energią elektryczną każda oraz kocioł gazowy o mocy około 50 kW jako źródło szczytowe. Nowe zamontowane grzejniki płytowe, wyposażyć w nowe głowice i zawory termostatyczne. Ponadto w ramach projektu zastosować armaturę regulacyjną, przede wszystkim zawory podpionowe, automatykę sterowniczą (w tym automatykę pogodową, czasowego sterowania pracą instalacji polegającą na nocnym lub weekendowym obniżaniu parametrów pracy). Instalację wyposażyć w indywidualne liczniki ciepła, energii elektrycznej, ciepłej wody. Indywidualne liczniki energii będą miały za zadanie umożliwić pomiar nośników energii dla budynku, w celu możliwości weryfikacji osiągnięcia wskaźników rezultatu określonych w projekcie. Ponadto należy zamontować system zarządzania budynkiem BMS (Building Management System) zapewniający kontrolę, monitorowanie, optymalizację i raportowanie elementów systemów instalacyjnych budynku. Instalacja grzewcza w całości włączona w system automatyki budynku. W celu obniżenia kosztów energii elektrycznej na pracę pompy ciepła, należy zamontować moduły fotowoltaiczne na połaci dachu. Ilość modułów fotowoltaicznych około 163 sztuki o mocy szczytowej co najmniej 49 kWp. Uzysk energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych wykorzystywany na potrzeby własne budynku, pompy ciepła do instalacji c.o. Brak możliwości technicznych podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej miejskiej-brak w okolicy.

Nakłady: 2234910,00 zł

15.2.2. usprawnienie instalacji c.w.u.-pompa ciepła solanka-woda (ciepła woda użytkowa)

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na demontażu istniejących dwóch kotłów gazowych jednofunkcyjnych firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) na gaz ziemny wysokometanowy GZ 50 oraz podgrzewacza zasobnikowego firmy Viessmann typu Rudo CELL wraz instalacją c.w.u.. Należy zaprojektować i wykonać nową instalację ciepłej wody użytkowej. Źródłem ciepła nowej instalacji ciepłej wody użytkowej, będą dwie pompy ciepła, solanka-woda o mocy cieplnej około 62 kW zasilane energią elektryczną każda oraz kocioł gazowy o mocy około 50 kW jako źródło szczytowe. C.w.u. podgrzewana będzie w nowym podgrzewaczu zasobnikowym. Instalacja z cyrkulacją z ograniczonym czasem pracy. Rury wody ciepłej zabezpieczyć otulinami termoizolacyjnymi grubością zgodną z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi. W punktach poboru c.w.u. zamontować armaturę wodooszczędną z perlatorami. Jednocześnie w ramach realizacji projektu konieczny jest montaż indywidualnych liczników energii ciepła dla potrzeb podgrzewania c.w.u., które będą miały za zadanie umożliwić oddzielny pomiar nośników energii dla budynku dla potrzeb podgrzewania c.w.u., w celu możliwości weryfikacji osiągnięcia wskaźników rezultatu określonych w projekcie.

Nakłady: 129273,00 zł

15.2.3. wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ (stolarka drzwiowa-stara)

Ze względu na zły stan starej stolarki drzwiowej zewnętrznej w ilości 10 sztuk, konieczna jest wymiana stolarki drzwiowej na nową, bardziej szczelną i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła $U \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi, obowiązującymi od 31 grudnia 2020 r.

Uwagi: Nowa stolarka drzwiowa o średnim współczynniku przenikania ciepła dla całych drzwi nie większym niż $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nowa stolarka drzwiowa musi być montowana systemem ciepłym. Nakłady w cenach brutto.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 34,00 / 0,00 m²

Nakłady: 112914,00 zł

15.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie nie docieplona)

Powierzchnia docieplenia: 442,08 m²

Materiał dociepleniowy: styropian ekstrudowany - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,191 W/(m²K)

Uwagi: Ściany w gruncie piwnicy od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca, należy ocieplić od zewnątrz płytami styropianu ekstrudowanego o grubości 14 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,032 W/mxK metodą lekką-mokrą (bezpoinowy system ociepleń) od górnego poziomu gruntu do ławy fundamentowej. Ze względu na stan techniczny murów, cena obejmuje również roboty związane z wykonaniem izolacji p. wilgociowej pionowej i poziomej metodą iniekcji ciekłokrystalicznej wraz z wykonaniem i zasypaniem wykopów. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 284929,40 zł

15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. cokołowa nie docieplona)

Powierzchnia docieplenia: 103,41 m²

Materiał dociepleniowy: styropian ekstrudowany - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,191 W/(m²K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian zewnętrznych cokołowych elewacji, nie docieplonych powyżej gruntu tj. od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca, płytami styropianu ekstrudowanego grubości 12 cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,032 W/mxK metodą lekką-mokrą (bezpoinowy system ociepleń), wraz z dociepleniem ościeży, z gruntowaniem i wyprawą zewnętrzną, demontażem parapetów zewnętrznych, demontażem rur spustowych, wykonaniem nowych obróbek blacharskich i parapetów, montażem nowych rur spustowych, kosztem rusztowań. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 58865,52 zł

15.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (strop nad II piętrem w części strychu)

Powierzchnia docieplenia: 36,00 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny skalnej - grubość: 0,20 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje docieplenie stropu nad II piętrem w części strychu, wełną mineralną o grubości 20 cm i o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,040 W/mxK. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 13106,88 zł

15.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zew. nie docieplona)

Powierzchnia docieplenia: 909,08 m²

Materiał dociepleniowy: styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m²K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje docieplenie ścian zewnętrznych elewacji nie docieplonych tj. od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca, powyżej cokołu płytami styropianu o grubości 15 cm o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mxK metodą lekką-mokrą (bezpoinowy system ociepleń), wraz z dociepleniem ościeży, z gruntowaniem i wyprawą zewnętrzną, demontażem parapetów zewnętrznych, demontażem rur spustowych, wykonaniem nowych obróbek blacharskich i parapetów, montażem nowych rur spustowych, kosztem rusztowań. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 547902,52 zł

15.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]

1.	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego- wymiana punktów świetlnych na Ledowe	168700,00
	Razem	168700,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 79,23%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	3550601,32 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	3550601,32 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	213231,23 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	33,30 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Zdjęcia budynku (ilość stron: 6)
- Załącznik 5 - Audyt oświetlenia wbudowanego budynku (ilość stron: 7)
- Załącznik 6 - Wskaźniki rezultatu. Wartości spadku emisji i zmniejszenia energii oraz obliczenia efektu ekologicznego (ilość stron: 3)
- Załącznik 7 - Roczne zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną przed i po modernizacji (ilość stron: 3)
- Załącznik 8 - Rzuty i sytuacja budynku (ilość stron: 7)
- Załącznik 9 - Uprawnienia (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODLOGA_NA_GRUNCIE; PODLOGA_NA_GRUNCIE1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,04	0,040
3.	Styropian	0,045	0,05	1,111
4.	Gruzobeton	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,506 W/(m ² *K)
2.	U	0,223 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE_docieplona;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
4.	styropian ekstrudowany	0,033	0,12	3,636
5.	Tynk silikatowy	0,8	0,005	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,222 W/(m ² *K)
2.	U	0,165 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE_nie_docieplona; SC_ZEWN_cok_dzie_duzy_nie_docieplona;
 SC_ZEWN_cokołowa_nie_docieplona_SW; SC_ZEWN_nie_docieplona_SW_NW;
 SC_ZEWN_dziedziniec_nie_docieplona;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m²*K)
2.	U	0,547 W/(m²*K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_cokołowa_docieplona_NE; SC_ZEWN_cokołowa_docieplona_SE;
 SC_ZEWN_cokołowa_docieplona_NW; SC_ZEWN_docieplona_NE;
 SC_ZEWN_docieplona_NW; SC_ZEWN_docieplona_SE;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
4.	styropian ekstrudowany	0,033	0,12	3,636
5.	Tynk silikatowy	0,8	0,05	0,063

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,219 W/(m²*K)
2.	U	0,219 W/(m²*K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_cok_dziedz_mały_docieplona;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
4.	TERMO ORGANIKA - XPS - styropian ekstrudowany	0,036	0,12	3,333
5.	Tynk silikatowy	0,8	0,005	0,006

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,238 W/(m ² *K)
2.	U	0,238 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	Warstwa niejednorodna	0,063	0,15	2,389
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,365 W/(m²*K)
2.	U	0,365 W/(m²*K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

strop poddasza nad II piętrem;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²*K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	Warstwa niejednorodna	0,063	0,08	1,274
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,595 W/(m²*K)
2.	U	0,595 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Klasztoru Zakonu Sióstr Karmelitanek Bosych przy ul. Strzałkowskiej 26b w Szczecinie został wybudowany w latach 80-tych XX wieku. Budynek Klasztoru jest podpiwniczony i posiada trzy kondygnacje nadziemne. W budynku znajdują się pomieszczenia do pracy, mieszkalne, socjalne, kuchenne, gospodarcze, kultu religijnego. Zbudowany w technologii tradycyjnej. Dachy wysokie o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej, odeskowane i przykryte blachą. Ściany zewnętrzne i ściany w gruncie wykonano z cegły ceramicznej pełnej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Część elewacji została w ostatnich latach docieplona styropianem o grubości 15 cm z wykończona wyprawą elewacyjną. Stropy żelbetowe. Klatki schodowe żelbetowe. Stolarka okienna na profilach PCV z przeszkleniem zespolonym, dwuszybowym z końca lat 90-tych XX wieku. Stolarka drzwiowa drewniana, PCV i stalowa.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,17	0,00	223,17	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,595	36,00	21,42	0,00	21,42	0,94*
ściana w gruncie	0,410*	690,28	282,87	0,00	282,87	0,95*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	771,46	887,95	106,00	993,95	0,85*
RAZEM	0,438*	5006,27	2193,05	118,50	2311,55	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
2	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
3	3,200	0,00	13,50	43,20	5,92	49,12
4	3,600	0,00	20,50	73,80	4,60	78,40
RAZEM	1,903*	0,68*	509,84	970,21	247,24	1217,45

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	271160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	80565 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139593 kWh/rok
Zyski ciepła razem	220158 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286948 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	180649 kWh/rok
Straty ciepła razem	467597 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	443379 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	505213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	171,85 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	38705 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	90375 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	153274 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,70

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie pomieszczeń realizowane za pomocą opraw oświetleniowych żarowych oraz świetlówkowych.

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	80,36	-	11,47	-	-	91,83
Udział [%]	87,51	-	12,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	131,39	-	26,78	2,02	25,01	185,20
Udział [%]	70,95	-	14,46	1,09	13,50	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	149,72	-	45,42	6,06	75,02	276,22
Udział [%]	54,20	-	16,44	2,19	27,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 276,22 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	128,67	-	18,38	0,00	0,00	147,05
energia elektryczna (w = 3,0)	2,73	-	8,40	2,02	25,01	38,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	276,22 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,16	0,00	223,16	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	36,00	5,36	0,00	5,36	0,99*
ściana w gruncie	0,152*	690,28	104,86	0,00	104,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	87,75	16,76	0,00	16,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,194	683,71	132,64	0,30	132,94	0,97*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
RAZEM	0,252*	5006,27	1260,43	12,80	1273,23	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	34,00	44,20	10,52	54,72
2	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
3	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
RAZEM	1,760*	0,73*	509,84	897,41	247,24	1144,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	185533 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	64175 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	124085 kWh/rok
Zyski ciepła razem	188260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	186769 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	171720 kWh/rok
Straty ciepła razem	358489 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	112747 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	135,82 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	38705 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	0
c.w.u.	506,16	4434	0
RAZEM	1012,32	6812,91	0,00

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,96	2500,00	41802,50	125407,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	54,98	-	11,47	-	-	66,45
Udział [%]	82,74	-	17,26	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	26,43	-	6,43	2,02	12,39	47,27
Udział [%]	55,92	-	13,59	4,27	26,21	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	33,41	-	19,28	0,00	37,16	89,85
Udział [%]	37,19	-	21,45	0,00	41,36	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 89,85 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	10,32	-	0,00	2,02	0,00	12,34
gaz ziemny (w = 1,1)	7,85	-	0,00	0,00	0,00	7,85
energia elektryczna (w = 3,0)	8,26	-	6,43	0,00	12,39	27,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	89,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,16	0,00	223,16	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	36,00	5,36	0,00	5,36	0,99*
ściana w gruncie	0,152*	690,28	104,86	0,00	104,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	87,75	16,76	0,00	16,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	683,71	786,95	79,50	866,45	0,85*
RAZEM	0,382*	5006,27	1914,74	92,00	2006,74	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	34,00	44,20	10,52	54,72
2	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
3	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
RAZEM	1,760*	0,73*	509,84	897,41	247,24	1144,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	30,0	9,0	0,0	0,0	0,0	12,0	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	243689 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	74511 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133983 kWh/rok
Zyski ciepła razem	208494 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	253885 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	177433 kWh/rok
Straty ciepła razem	431318 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	117157 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	148088 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	162,22 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	38705 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	72,22	-	11,47	-	-	83,69
Udział [%]	86,29	-	13,71	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,72	-	6,43	2,02	25,01	68,17
Udział [%]	50,93	-	9,43	2,96	36,68	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	43,89	-	19,28	6,06	75,02	144,24
Udział [%]	30,43	-	13,37	4,20	52,01	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 144,24 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	13,56	-	0,00	0,00	0,00	13,56
gaz ziemny (w = 1,1)	10,32	-	0,00	0,00	0,00	10,32
energia elektryczna (w = 3,0)	10,85	-	6,43	2,02	25,01	44,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	144,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,16	0,00	223,16	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,595	36,00	21,42	0,00	21,42	0,94*
ściana w gruncie	0,152*	690,28	104,86	0,00	104,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	87,75	16,76	0,00	16,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	683,71	786,95	79,50	866,45	0,85*
RAZEM	0,386*	5006,27	1930,79	92,00	2022,79	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	34,00	44,20	10,52	54,72
2	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
3	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
RAZEM	1,760*	0,73*	509,84	897,41	247,24	1144,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	30,0	9,2	0,0	0,0	0,0	12,2	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	244992 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	74740 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	134202 kWh/rok
Zyski ciepła razem	208942 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	255396 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	177557 kWh/rok
Straty ciepła razem	432953 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	117784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	148879 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	162,80 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	38705 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	72,60	-	11,47	-	-	84,07
Udział [%]	86,36	-	13,64	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,91	-	6,43	2,02	25,01	68,36
Udział [%]	51,06	-	9,40	2,95	36,58	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	44,12	-	19,28	6,06	75,02	144,47
Udział [%]	30,54	-	13,34	4,19	51,93	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 144,47 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	13,63	-	0,00	0,00	0,00	13,63
gaz ziemny (w = 1,1)	10,37	-	0,00	0,00	0,00	10,37
energia elektryczna (w = 3,0)	10,90	-	6,43	2,02	25,01	44,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	144,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,16	0,00	223,16	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,595	36,00	21,42	0,00	21,42	0,94*
ściana w gruncie	0,152*	690,28	104,86	0,00	104,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	771,46	887,95	106,00	993,95	0,85*
RAZEM	0,403*	5006,27	2015,03	118,50	2133,53	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	34,00	44,20	10,52	54,72
2	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
3	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
RAZEM	1,760*	0,73*	509,84	897,41	247,24	1144,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	10,7	0,0	0,0	0,0	13,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	254014 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	76326 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135712 kWh/rok
Zyski ciepła razem	212038 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	265870 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	178412 kWh/rok
Straty ciepła razem	444282 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	122121 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	154362 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	166,57 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	38705 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	65050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	75,28	-	11,47	-	-	86,75
Udział [%]	86,78	-	13,22	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	36,19	-	6,43	2,02	25,01	69,64
Udział [%]	51,97	-	9,23	2,90	35,91	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	45,75	-	19,28	6,06	75,02	146,10
Udział [%]	31,31	-	13,19	4,15	51,35	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 146,10 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	14,13	-	0,00	0,00	0,00	14,13
gaz ziemny (w = 1,1)	10,75	-	0,00	0,00	0,00	10,75
energia elektryczna (w = 3,0)	11,31	-	6,43	2,02	25,01	44,76

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	146,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,17	0,00	223,17	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,595	36,00	21,42	0,00	21,42	0,94*
ściana w gruncie	0,410*	690,28	282,87	0,00	282,87	0,95*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	771,46	887,95	106,00	993,95	0,85*
RAZEM	0,438*	5006,27	2193,05	118,50	2311,55	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	34,00	44,20	10,52	54,72
2	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
3	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
RAZEM	1,760*	0,73*	509,84	897,41	247,24	1144,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	14,0	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	265163 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	79748 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138890 kWh/rok
Zyski ciepła razem	218637 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	280139 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	180232 kWh/rok
Straty ciepła razem	460370 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	127481 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	161137 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	169,22 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	38705 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	65050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	78,58	-	11,47	-	-	90,05
Udział [%]	87,26	-	12,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	37,78	-	6,43	2,02	25,01	71,23
Udział [%]	53,04	-	9,02	2,83	35,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	47,75	-	19,28	6,06	75,02	148,11
Udział [%]	32,24	-	13,02	4,09	50,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 148,11 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	14,75	-	0,00	0,00	0,00	14,75
gaz ziemny (w = 1,1)	11,22	-	0,00	0,00	0,00	11,22
energia elektryczna (w = 3,0)	11,80	-	6,43	2,02	25,01	45,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	148,11 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,17	0,00	223,17	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,595	36,00	21,42	0,00	21,42	0,94*
ściana w gruncie	0,410*	690,28	282,87	0,00	282,87	0,95*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	771,46	887,95	106,00	993,95	0,85*
RAZEM	0,438*	5006,27	2193,05	118,50	2311,55	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
2	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
3	3,200	0,00	13,50	43,20	5,92	49,12
4	3,600	0,00	20,50	73,80	4,60	78,40
RAZEM	1,903*	0,68*	509,84	970,21	247,24	1217,45

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	30,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	271160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	80565 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139593 kWh/rok
Zyski ciepła razem	220158 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286948 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	180649 kWh/rok
Straty ciepła razem	467597 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	130364 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	164781 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	171,85 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	38705 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	80,36	-	11,47	-	-	91,83
Udział [%]	87,51	-	12,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	38,63	-	6,43	2,02	25,01	72,08
Udział [%]	53,59	-	8,91	2,80	34,69	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	48,83	-	19,28	6,06	75,02	149,19
Udział [%]	32,73	-	12,92	4,06	50,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 149,19 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	15,09	-	0,00	0,00	0,00	15,09
gaz ziemny (w = 1,1)	11,48	-	0,00	0,00	0,00	11,48
energia elektryczna (w = 3,0)	12,07	-	6,43	2,02	25,01	45,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	149,19 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,365	1564,00	570,86	0,00	570,86	0,96*
podłoga na gruncie	0,223*	1001,00	223,17	0,00	223,17	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,595	36,00	21,42	0,00	21,42	0,94*
ściana w gruncie	0,410*	690,28	282,87	0,00	282,87	0,95*
ściana zewnętrzna	0,219	935,75	204,93	-0,75	204,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,238	7,78	1,85	13,25	15,10	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	771,46	887,95	106,00	993,95	0,85*
RAZEM	0,438*	5006,27	2193,05	118,50	2311,55	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	11,00	16,50	4,68	21,18
2	1,800	0,75	464,84	836,71	232,04	1068,75
3	3,200	0,00	13,50	43,20	5,92	49,12
4	3,600	0,00	20,50	73,80	4,60	78,40
RAZEM	1,903*	0,68*	509,84	970,21	247,24	1217,45

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4625,44	2158,54

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	30,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	271160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	632973986 J/K
Zyski ciepła od słońca	80565 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139593 kWh/rok
Zyski ciepła razem	220158 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	286948 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	180649 kWh/rok
Straty ciepła razem	467597 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	130364 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	164781 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,08
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	171,85 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	38705 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	90375 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	153274 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,70

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,26 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	506,16	2379	7137
c.w.u.	506,16	4434	13302
RAZEM	1012,32	6812,91	20438,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	84380,00	253140,01

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	80,36	-	11,47	-	-	91,83
Udział [%]	87,51	-	12,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	38,63	-	26,78	2,02	25,01	92,44
Udział [%]	41,79	-	28,97	2,18	27,05	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	48,83	-	45,42	6,06	75,02	175,33
Udział [%]	27,85	-	25,91	3,45	42,79	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 175,33 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	15,09	-	0,00	0,00	0,00	15,09
gaz ziemny (w = 1,1)	11,48	-	18,38	0,00	0,00	29,86
energia elektryczna (w = 3,0)	12,07	-	8,40	2,02	25,01	47,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	175,33 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Zdjęcia budynku



Zdj. nr 1 i 2. Elewacja frontowa północno-wschodnia oraz elewacja boczna północno-zachodnia. Obie elewacje docieplone styropianem grubości 15 cm.



Zdj. nr 3 i 4. Elewacje boczne północno-zachodnie. Zdjęcie nr 3 z częścią elewacji docieplonej. Zdjęcie nr 4 z częścią elewacji niedocieplonej.



Zdj. nr 5 i 6. Pomiar docieplenia elewacji, styropian grubości 15 cm. Zdjęcie nr 6 z elewacją niedocieploną tylną południowo-zachodnią.



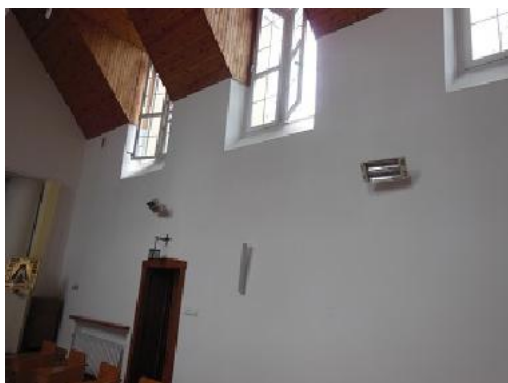
Zdj. nr 7 i 8. Elewacja niedocieplona tylna południowo-zachodnia oraz elewacja dziedzińca wewnętrznego niedocieplona.



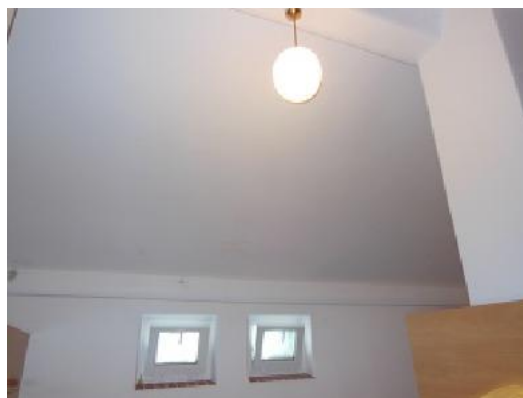
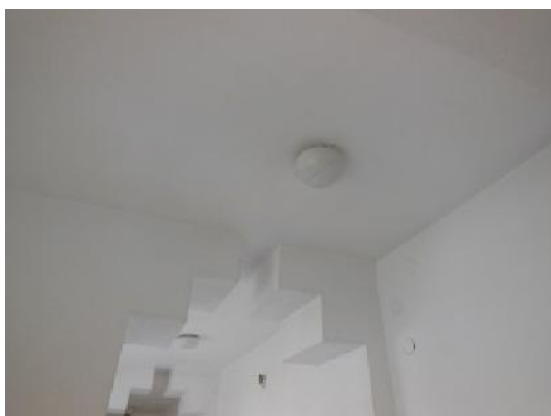
Zdj. nr 9 i 10. Elewacje dziedzińca wewnętrznego niedocięplone. Stolarzka okienna na profilach PCV z przeszkleniem zespolonym, dwuszybowym z końca lat 90-tych XX wieku.



Zdj. nr 11 i 12. Dachy wysokie o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej, odeskowane i przykryte blachą.



Zdj. nr 13 i 14. Pomieszczenie indywidualnej kaplicy sióstr dogrzewane promiennikami elektrycznymi na podczerwień



Zdj. nr 15 i 16. Oświetlenie pomieszczeń realizowane za pomocą opraw oświetleniowych żarowych oraz świetlówkowych.



Zdj. nr 17 i 18. Ogrzewanie budynku Klasztoru realizowane przez dwa kotły gazowe jednofunkcyjne firmy Viessmann Paromat-Triplex o mocy 125 kW każdy (razem 250 kW) z 1998 roku. Kotły są z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi). Ciepła woda użytkowa podgrzewana w podgrzewaczu zasobnikowym firmy Viessmann typu Rudo Cell.



Zdj. nr 19 i 20. Wewnętrzna instalacja c.o. w budynku wodna, zamknięta, pompowa z grzejnikami członowymi i płytowymi, w części bez zaworów i głowic termostatycznych. Instalacja wykonana z rur stalowych.



Zdj. nr 21 i 22. Instalacja wewnętrzna c.w.u. z rur stalowych skręcanych oraz rur PEX zaciskanych, PE zgrzewanych z cyrkulacją pracującą bez przerw.



Zdj. nr 23 i 24. Stolarka drzwiowa drewniana, klepkowa, nieocieplona.



Zdj. nr 25 i 26. Stolarka drzwiowa drewniana, klepkowa, nieocieplona. Część pomieszczeń sanitarnych wyposażona w podgrzewacze elektryczne akumulacyjne c.w.u..



Zdj. nr 27 i 28. Ściany w gruncie piwnicy od strony N/W, S/W, części elewacji S/E oraz dziedzińca zawilgocone. Widoczne linie podciągania kapilarnego wody oraz silny atak mikroorganizmów. Tynk wewnętrzny odparzony i zdegradowany. Wymagają docieplenia w celu likwidacji mostków termicznych i zaizolowania izolacją przeciwwilgociową pionową i poziomą.

ZAŁĄCZNIK 5

Audyt oświetlenia wbudowanego budynku

2.Karta audytu oświetlenia wbudowanego budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	-	
4.	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	3 374,40	
5.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	-	
6.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
7.	Oświetlenie wewnętrzne	głównie oprawy świetlówkowe ze statecznikami indukcyjnymi, dodatkowo oprawy żarówkowe	
8.	Ilość opraw [szt.]	486	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
9.	Instalacja elektryczna oświetlenie [kW]	33,75	16,72
10.	Moc instalacji fotowoltaicznej [kWp]	-	49,0
11.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlania budynku w ciągu roku [kWh/rok]	84 380	41 803
12.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlania budynku w ciągu roku [GJ/rok]	303,77	150,49
13.	Energia elektryczna wytwarzana z modułów fotowoltaicznych 44 100 [kWh/rok] Energia wykorzystywana na potrzeby c.o., oświetlenia, energii pomocniczej w budynku Klasztoru	-	2459
14.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlania budynku w ciągu roku z uzyskiem energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych [kWh/rok]	84 380	39 344
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
12.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie (brutto) [zł]	0,57	0,57
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię (tylko oświetlenie Ledowe) [kWh/rok]	42 577	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię (tylko oświetlenie Ledowe) [%]	50,5
Planowane koszty całkowite oświetlenia ledowego wewnętrznego (brutto) [zł]	198 700	Roczna oszczędność kosztów energii (oświetlenie Ledowe z uzyskiem energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych) [zł/rok]	25 671

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu i uwagi zamawiającego

3.1. Dokumentacja:

- podkłady architektoniczne oraz inwentaryzacja własna budynku
- inwentaryzacja oświetlenia

3.3. Osoby udzielające informacji:

- Siostra Maria Elżbieta od Jezusa

3.4. Data wizji lokalnej:

lipiec 2019 r.

3.5. Uwagi zamawiającego

Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku

4. Inwentaryzacja techniczno-oświetleniowa z oceną stanu oświetlenia

4.1. Inwentaryzacja pomieszczeń i istniejącego oświetlenia

tabela z inwentaryzacją pomieszczeń i oświetlenia

5. Stan oświetlenia po modernizacji

5.1 Zestawienie oświetlenia po modernizacji

tabela z zestawieniem oświetlenia po modernizacji

5.2 Porównanie parametrów energetycznych oświetlenia przed modernizacją i po modernizacji

PRZED MODERNIZACJĄ

A	P _n	t _o	t _y	t _{em}	F _c	F _O	F _D	W _L	W _P	W
[m ²]	[W]	[h]	[h]	[h]				[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
3 374,4	33 752	2500	8760	8760	1	1	1	84 380	0	84 380

3 374,4	33 752
---------	--------

SUMA:	84 380
--------------	---------------

LENI	25,0	kWh/(m ² x rok)
PN	10,0	W/m ²

STAN AKTUALNY

Nr pom.	opis pomieszczenia	powierzchnia	typ oprawy	nazwa	ilość	skorygowana moc oprawy	moc pasywna sterowania urządzenia	moc ładowania akumulatorów oprawy	całkowita moc oprawy	sumaryczna skorygowana moc opraw	sumaryczna moc pasywna sterowania urządzeń	sumaryczna moc ładowania akumulatorów opraw
-	-	A [m ²]	-	-	[szt.]	P [W]	P _{ci} [W]	P _{ae} [W]	P _i [W]	P _n [W]	P _{pc} [W]	P _{em} [W]
0.1	KLASZTOR ZAKONU SIÓSTR KARMELITANEK BOSYCH	3374,40	plafoniera oprawa żarówkowa 80W	-	217	80			80,00	17 360,00	0,00	0,00
			plafoniera oprawa żarówkowa 60W	-	178	60			60,00	10 680,00	0,00	0,00
			oprawa kloszowa świetłkowa 2x36W	-	56	72			72,00	4 032,00	0,00	0,00
			oprawa świetłkowa 4x12W	-	35	48			48,00	1 680,00	0,00	0,00
SUMA:		3 374,40 m2			486				33 752,00 W	0,00 W		0,00 W

Strefa	A [m ²]	P _n [W]	P _{pc} [W]	P _{em} [W]
Pomieszczenia użyteczności publicznej	3 374,40	33 752	0,00	0,00
Pomieszczenia pozostałe	0,00	0	0,00	0,00
SUMA:	3 374,40 m2	33 752,00 W	0,00 W	0,00 W

PO MODERNIZACJI

A	P _n	t _o	t _y	t _{em}	F _c	F _O	F _D	W _L	W _P	W
[m ²]	[W]	[h]	[h]	[h]				[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
3 374,4	16 721	2500	8760	8760	1	1	1	41 803	0	41 803

3 374,4	16 721
---------	--------

SUMA:	41 803
-------	--------

LENI	12,4	kWh/(m ² x rok)
PN	5,0	W/m ²

STAN PO MODERNIZACJI

Nr pom.	opis pomieszczenia	powierzchnia	typ oprawy	nazwa	ilość	skorygowana moc oprawy	moc pasywna sterowania urządzenia	moc ładowania akumulatorów oprawy	całkowita moc oprawy	sumaryczna skorygowana moc opraw	sumaryczna moc pasywna sterowania urządzeń	sumaryczna moc ładowania akumulatorów opraw
-	-	A [m ²]	-	-	[szt.]	P [W]	P _{ci} [W]	P _{ae} [W]	P _i [W]	P _n [W]	P _{pc} [W]	P _{em} [W]
0.1	KLASZTOR ZAKONU SIÓSTR KARMELITANEK BOSYCH	3374,40	LED 40W	-	217	40			40,00	8 680,00	0,00	0,00
			LED 32W	-	178	32			32,00	5 696,00	0,00	0,00
			LED 20W	-	56	20			20,00	1 120,00	0,00	0,00
			LED 35W	-	35	35			35,00	1 225,00	0,00	0,00
SUMA:		3 374,40 m2			486				16 721,00 W	0,00 W		0,00 W

Strefa	A [m ²]	P _n [W]	P _{pc} [W]	P _{em} [W]
Pomieszczenia użyteczności publicznej	3 374,40	16 721	0,00	0,00
Pomieszczenia pozostałe	0,00	0	0,00	0,00
SUMA:	3 374,40 m2	16 721,00 W	0,00 W	0,00 W

LENI	[kWh / (m ² x rok)]	liczbowy wskaźnik energii oświetlenia
PN	[W/m ²]	gęstość mocy oświetlenia zainstalowanego w budynku
A	[m ²]	powierzchnia użytkowa
P _n	[W]	całkowita moc na oświetlenie w pomieszczeniu lub strefie
P _{pc}	[W]	całkowita moc pasożytnicza urządzeń sterujących w oprawach w pom. lub strefie, gdy oprawy nie działają
P _{em}	[W]	całkowita zainstalowana moc ładowania akumulatorów do opraw ośw. awaryjnego w pom. lub strefie
t _D	[h]	czas używania światła dziennego
t _N	[h]	czas nieużywania światła dziennego
t _o	[h]	roczny czas działania
t _y	[h]	standardowy czas roczny (8760 h)
t _{em}	[h]	czas ładowania akumulatorów do oświetlenia awaryjnego
F _c		czynnik stałego natężenia oświetlenia
F _O		czynnik zależności od obecności
F _D		czynnik wykorzystania światła dziennego
W	[kWh]	całkowita energia roczna
W _L	[kWh]	energia zużyta do oświetlenia
W _P	[kWh]	energia pasożytnicza zużyta przez oprawę

6. Opis usprawnień

W budynku zainstalowanych jest 486 opraw oświetleniowych o łącznej mocy skorygowanej 33,75 kW. Są to głównie oprawy świetlówkowe ze statecznikami indukcyjnymi, dodatkowo oprawy żarówkowe. Rodzaj opraw oświetleniowych wskazuje na niską efektywność energetyczną tego typu oświetlenia. Stan techniczny opraw oświetleniowych zainstalowanych w budynku wskazuje na znaczne zużycie większości z nich, co dodatkowo zmniejsza ich efektywność. Współczynnik mocy opraw świetlówkowych kształtuje się na poziomie $\cos\phi = 0,85$ i generuje zużycie mocy biernej indukcyjnej.

W celu zapewnienia właściwych parametrów oświetleniowych, przy jednoczesnej redukcji mocy zainstalowanej oświetlenia, rozpatruje się wymianę oświetlenia na nowe, z oprawami oświetleniowymi o wysokiej sprawności energetycznej, wykonanymi w technologii LED.

Cechy charakterystyczne energooszczędnego oświetlenia LED:

- wysoka sprawność energetyczna opraw (zmniejszenie mocy w porównaniu z tradycyjnym oświetleniem)
- odporność na wielokrotne załączanie w ciągu dnia (brak wpływu częstości załączania na żywotność źródeł)
- brak efektu migotania światła
- brak wrażliwości na wahania napięcia zasilania
- żywotność źródeł światła na poziomie ok. 50 tys. Godzin

Zamontowane moduły fotowoltaiczne na dachu, będą wspomagać zapotrzebowanie na energię elektryczną dla potrzeb budynku. Ilość modułów fotowoltaicznych około 163 sztuk o mocy szczytowej do 49,0 kWp. Uzysk energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych wykorzystywany na potrzeby własne budynku, pracy pompy ciepła solanka woda napędzanej energią elektryczną jako źródła ciepła dla ogrzewania budynku i podgrzewania c.w.u., oświetlenia, energii pomocniczej w budynku Klasztoru

7. Ocena opłacalności wybranego wariantu usprawnień

Ocena opłacalności zastosowania nowego wariantu oświetlenia wewnętrznego budynku				
Dane: zestawienie oświetlenia na podstawie inwentaryzacji własnej				
Opis wybranego wariantu usprawnienia: Ze względu na znaczne zużycie istniejących opraw oświetleniowych i spowodowany tym duży spadek ich sprawności, przewiduje się wymianę opraw oświetleniowych na nowe, wykonane w technologii LED o dużej sprawności energetycznej.				
Lp.	Opis	Jedn.	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Oświetlenie pomieszczeń			
2.	Całkowita moc zainstalowana	kW	33,75	16,72
3.	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h / rok	2 500	2 500
4.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	84 380	41 803
5.	Energia elektryczna wytwarzana z modułów fotowoltaicznych 44 100 [kWh/rok] wykorzystywana na potrzeby c.o., oświetlenia, energii pomocniczej w budynku Klasztoru	kWh	-	2 459
6.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ¹	zł / rok	48 097	22 426
7.	Roczna oszczędność kosztów □ Q _{rok} (oświetlenie Ledowe z uzyskiem energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych)	zł / rok		25 671
8.	Koszty całkowite modernizacji (oświetlenie LED i moduły fotowoltaiczne) N_U	zł		168 700
	Planowane koszty oświetlenia ledowego wewnętrznego (brutto)	zł		168 700
	Planowane koszty modułów fotowoltaicznych o mocy (brutto)	zł		Koszty modułów PV w usprawnieniu c.o.
9.	SPBT = N _U / □ O _{rok} oświetlenia ledowe	lata		6,9
¹ 0,57 zł/kWh uzyskane na podstawie faktur, koszt brutto Kalkulację kosztów wymiany opraw oświetleniowych opracowano na podstawie dostępnych cenników producentów oświetlenia oraz kosztorysu osprzętu elektrycznego i robocizny koniecznych do wykonania modernizacji.				

ZAŁĄCZNIK 6

Wskaźniki rezultatu. Wartości spadku emisji i zmniejszenia energii oraz obliczenia efektu ekologicznego

Wartości szacowanego rocznego uniknięcia emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO₂/rok] oraz zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej i pierwotnej [kWh/rok]

1. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z oświetleniem ledowym, energią pomocniczą, modułami PV

Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną (c.o. i c.w.u.) (dane z karty audytu)	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	GJ/rok	1 921,51	399,17	1 522,34	79%
	kWh/rok	533 753,67	110 881,46	422 872,21	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q _k	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	GJ/rok	2 249,81	574,19	1 675,62	74%
	kWh/rok	624 946,58	159 496,86	465 449,72	
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q _p	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	GJ/rok	3 355,44	1 064,99	2 290,45	68%
	kWh/rok	932 066,84	295 829,36	636 237,48	
Roczny spadek emisji dwutlenku węgla łącznie - dla ogrzewania, wentylacji, c.w.u. oświetlenia wbudowanego, energii pomocniczej, modułów PV	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	Mg CO ₂ /rok	193,80	74,45	119,35	62%

Wskaźniki rezultatu wyliczone na podstawie audytu energetycznego oraz audytu oświetlenia

Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej (dane z karty audytu)	1 522,34	GJ/rok
Roczny spadek emisji dwutlenku węgla łącznie - dla ogrzewania, wentylacji, c.w.u. oświetlenia wbudowanego, energii pomocniczej, modułów PV	119,35	Mg CO ₂ /rok
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku	2 290,45	GJ/rok
	636 237,48	kWh/rok
Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu	1 675,62	GJ/rok
	465 449,72	kWh/rok
Dodatkowa ilość energii cieplnej wytwarzanej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE- pompa ciepła solanka -woda	84 375,55	kWh/rok
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE - moduły PV o mocy 49 kWp, 44100 kWh/rok	44 100,00	kWh/rok
Dodatkowa ilość energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych - moduły PV o mocy 49kWp	0,049	MW
Dodatkowa ilość energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych - pompa ciepła solanka - woda z pionowymi sondami gruntowymi 2x62 kW	0,124	MW
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej-wymiana oświetlenia na Ledowe	42 577,50	kWh/rok
Zużycie energii elektrycznej przed modernizacją ogółem	91 192,91	kWh/rok
Zużycie energii elektrycznej po modernizacji ogółem	39 343,49	kWh/rok
Kwota rocznych oszczędności kosztów eksploatacyjnych - usprawnienia termomodernizacyjne, wymiana oświetlenia na Ledowe i montaż modułów PV	132 286,61	zł/rok
Koszty eksploatacji przed modernizacją	197 367,39	zł/rok
Koszty eksploatacji po modernizacji	65 080,78	zł/rok
Kwota kosztów kwalifikowanych	3 550 601,32	zł
SPBT	26,84	lata
Nakład ze środków krajowych (kosztów kwalifikowanych) na jednostkową oszczędność nieodnawialnej energii pierwotnej	1 550,18	zł/(GJ/rok)
Liczba liczników energii do pomiaru efektów modernizacji energetycznej	6	sztuk

**7. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU
- UNIKNIĘCIE EMISJI CO₂**

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁽⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Uniknięcie emisji ⁸⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		55,43	1 689,11	93,63	95,42	5,29	88,34
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
6.	Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
7.	Inny (podać jaki) np. oze - pompa ciepła solanka/woda zasialana energia elektryczną systemową		0,778		0,00	62,69	48,77	-48,77
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2) 5)} (podawać w MWh/rok)		0,778	128,75	100,17	70,30	54,69	45,48
13.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)							
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,778		0,00	-44,10	-34,31	34,31
SUMA					193,80		74,45	119,35
					PROCENT UNIKNIĘCIA EMISJI			62%

¹⁾ Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

²⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.).

³⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

⁴⁾ Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z punktem 6.1.2 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)

⁵⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,778 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,778 MgCO₂/MWh. ;

link do komunikatu KOBIZE: <http://www.kobize.pl/pl/article/2014/id/569/komunikat-dotyczacy-emisji-dwutlenku-wegla-przypadajacej-na-1-mwh-energii-elektrycznej>.

⁶⁾ wyłącznie (w 100%) opalanego biomasa; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

⁷⁾ Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2

⁸⁾ w tym emisja uniknięta

ZAŁĄCZNIK 7

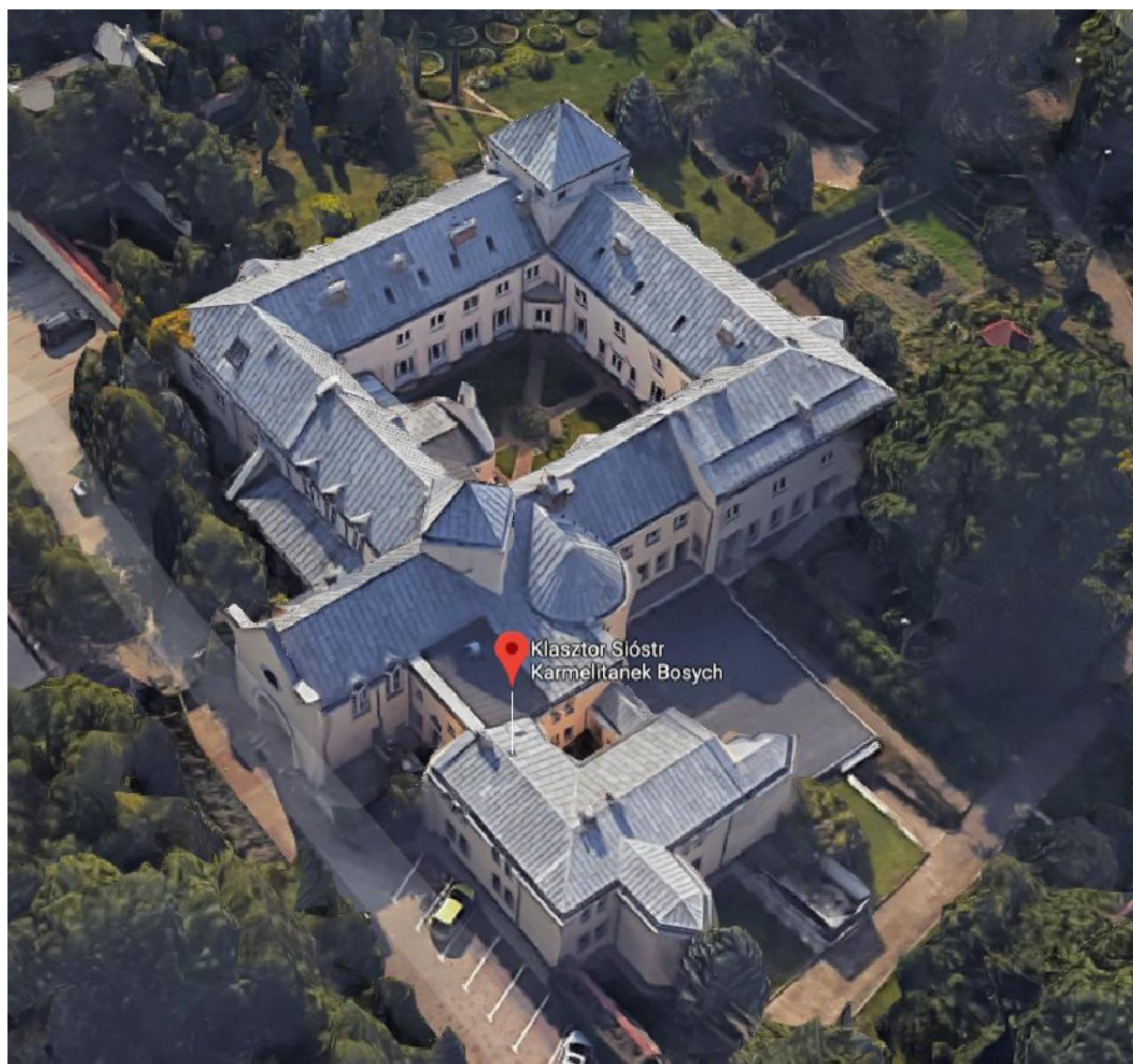
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną przed i po modernizacji

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją								
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q _k [kWh /(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją							współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	Energia pierwotna
Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma	wi	[kWh /(rok)]
Olej opałowy						0,0		
Gaz ziemny	434 169,34	62 026,91				496 196,26	1,10	545 815,88
Gaz płynny						0,00		
Węgiel kamienny						0,00		
Węgiel brunatny						0,00		
Biomasa						0,00		
Inny (podać jaki) np.. OZE (PV)						0,00		
Ciepło sieciowe ⁶						0,00		
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej	9 209,18	28 348,23		84 380,00	6 812,91	128 750,32	3,00	386 250,96
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						0,00		
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q _k [kWh /(rok)]						624 946,58		
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q _p [kWh /(rok)]						932 066,84		932 066,84

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji								
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q _k [kWh /(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji							współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	Energia pierwotna
Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁴	suma	wi	[kWh /(rok)]
Olej opałowy						0,0		
Gaz ziemny	26 505,91					26 505,91	1,1	29 156,50
Gaz płynny						0,0		
Węgiel kamienny						0,0		
Węgiel brunatny						0,0		
Biomasa						0,0		
Inny (podać jaki)						0,0		
Ciepło sieciowe ²						0,0		
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej	62 692,19	21 683,36		41 802,50	6 812,91	132 990,95	3,00	398 972,85
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus) ⁵⁾	-34 828,08			-2 459,01	-6 812,91		0,00	-132 300,00
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q _k [kWh /(rok)]						159 496,86		
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q _p [kWh /(rok)]						295 829,36		295 829,36

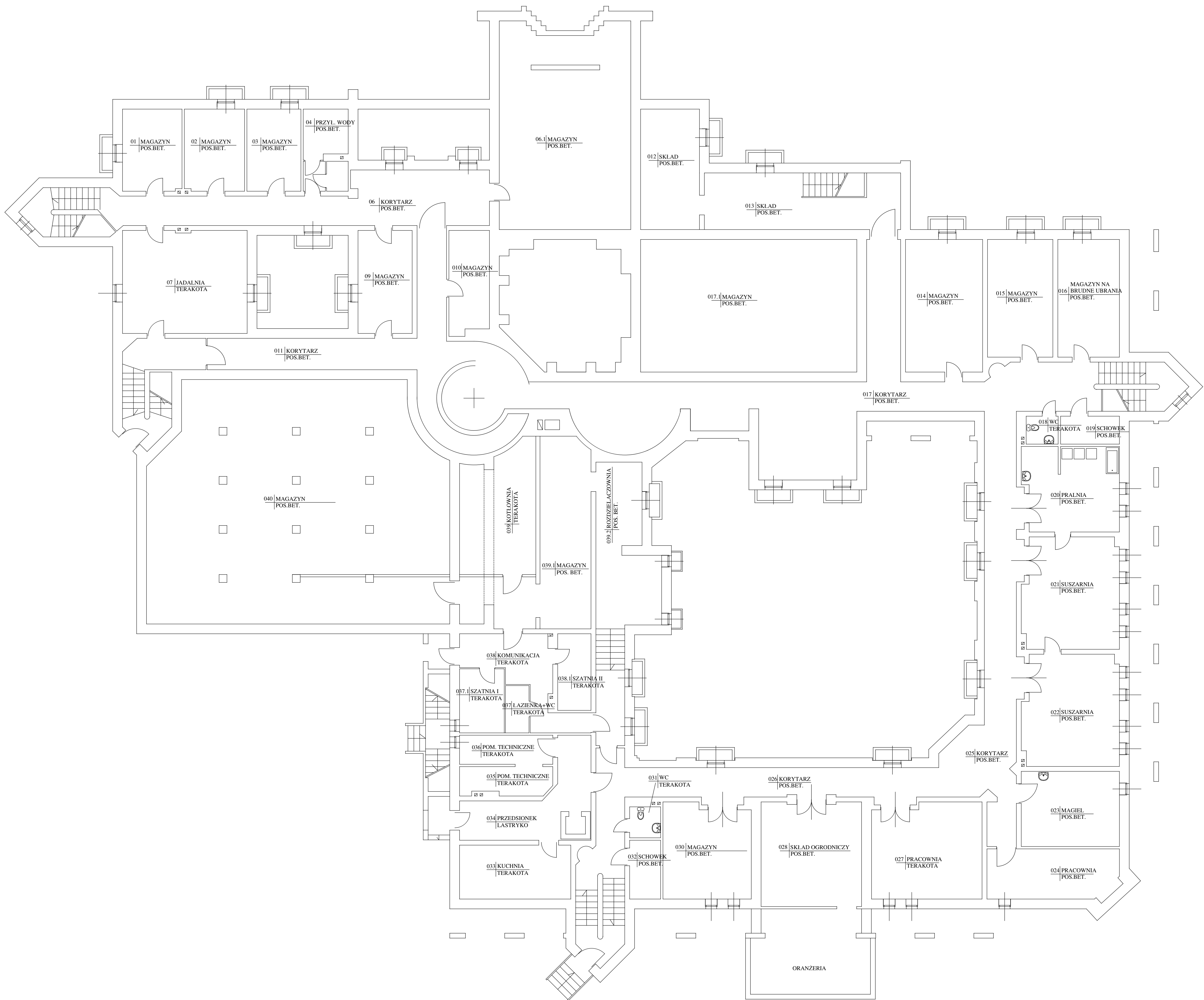
ZAŁĄCZNIK 8

Rzuty i sytuacja budynku

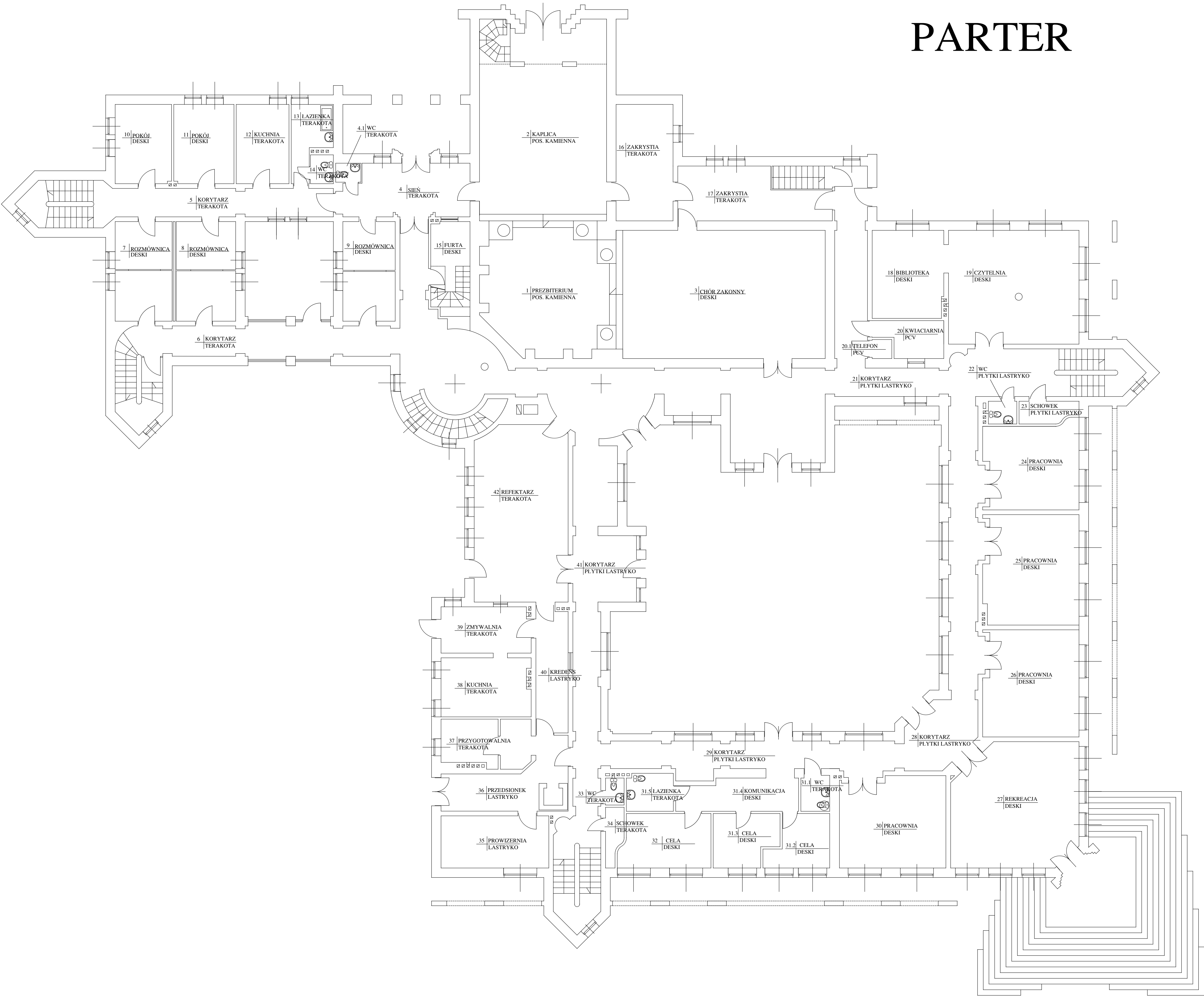


Klasztor Sióstr Karmelitanek Bosych pw. Miłości Miłosiernej przy ul. Strzałowskiej 26b w Szczecinie. Zdjęcie z portalu <https://www.google.com/maps/place/Klasztor+Sióstr+Karmelitanek+Bosych>.

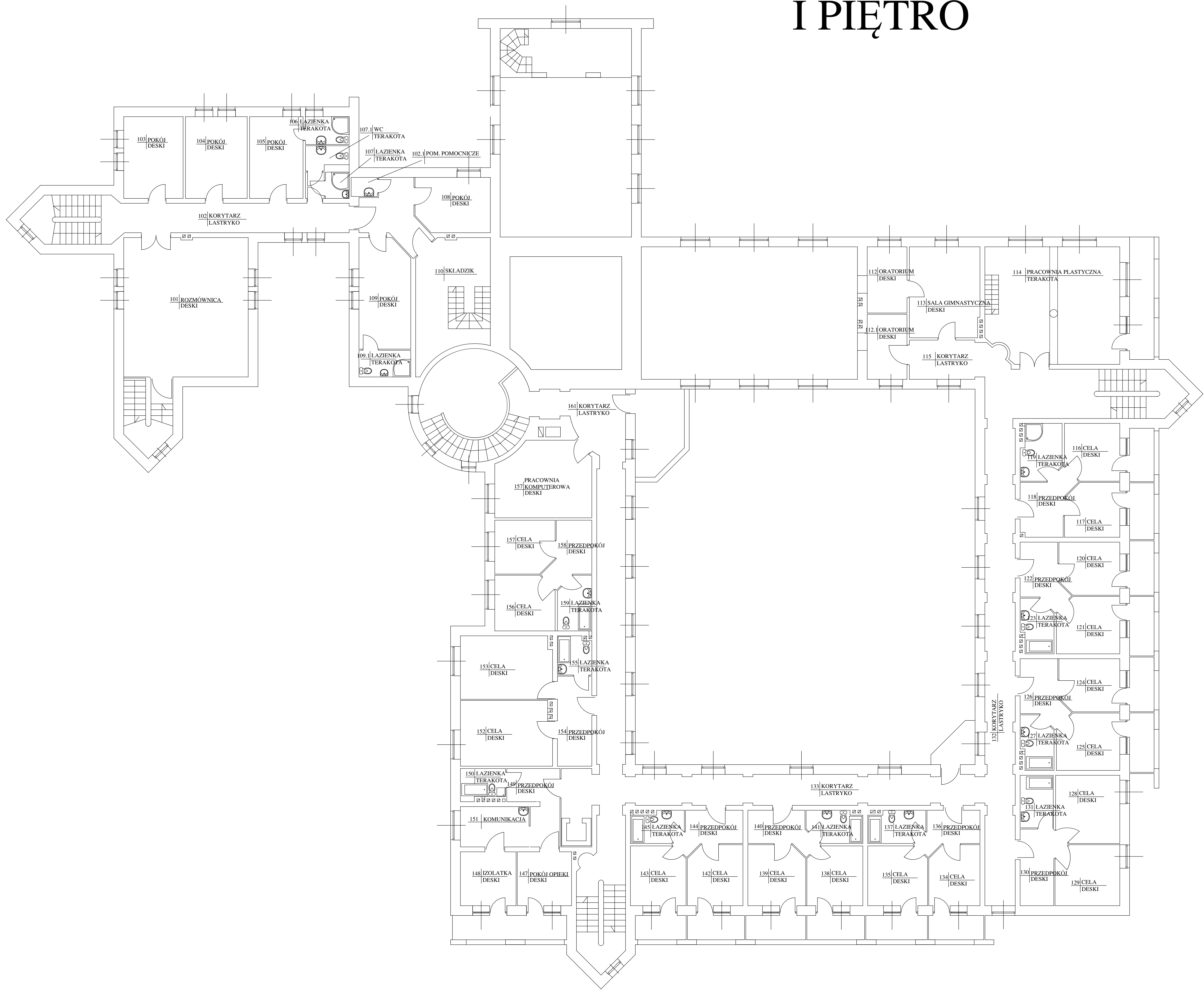
PIWNICA



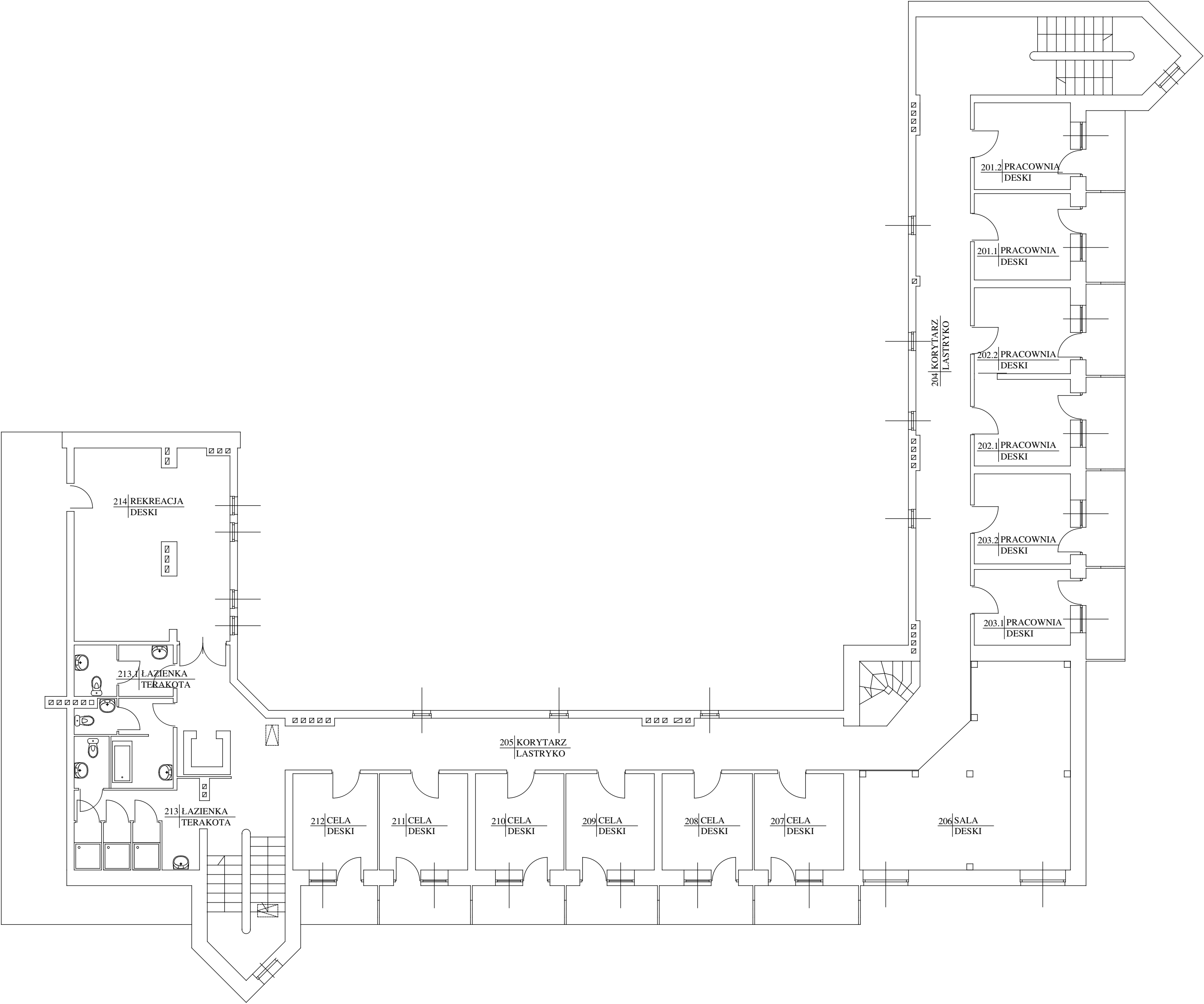
PARTER



I PIĘTRO



PODDASZE



ZAŁĄCZNIK 9

Uprawnienia



Prywatna Wyższa Szkoła Ochrony Środowiska w Radomiu

(nazwa uczelni lub jednostki prowadzącej studia podyplomowe)

Wydział Ochrony Środowiska

(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni)

ŚWIADECTWO UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

Edward Władysław KOPALA

Pan(i)

y 27 czerwca 1961 Smolęcinie
urodzon w dniu r. w

- 2010 2
ukończył... w roku - semestralne studia podyplomowe w zakresie
(liczba semestrów)

Charakterystyka energetyczna i audyting energetyczny budynków

celującym

..... z wynikiem



KIEROWNIK
podstawowej jednostki organizacyjnej

DZIEKAN

Wydziału Ochrony Środowiska

dr inż. Małgorzata Góralczyk
(pieczęć i podpis)

REKTOR lub KIEROWNIK
jednostki organizacyjnej prowadzącej studia

REKTOR

prof. dr hab. Anato Peretiatkiewicz
(pieczęć i podpis)

Radom

26.06.2010

....., dnia r.
(miejscowość)

Nr 956