

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: UNIWERSYTET ROLNICZY

ADRES: AL. MICKIEWICZA 24/28,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 30-059 Kraków

NAZWA INWESTORA: UNIWERSYTET ROLNICZY IM. H. KOŁŁĄTAJA W
KRAKOWIE

ADRES: ALEJA MICKIEWICZA 21

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 31-120 KRAKÓW

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: **Termodom**

ADRES: ul. Gen. Maczka 151B

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 34-240 Jordanów

PROJEKTANT

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Igor Kornaś	4256	04-03-2025
Piotr Gola	9816	04-03-2025

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1964
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	UNIwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie	1.4 Adres budynku	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)	ALEJA MICKIEWICZA 21 31-120 KRAKÓW	AL. MICKIEWICZA 24/28 30-059 Kraków Kraków MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Termodom ul. Gen. Maczka 151B 34-240 Jordanów 120 819 27			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Igor Kornaś ul. Gen. Maczka 151B, 34-240 Jordanów Upewnienienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, nr wpisu 4256 Upewnienienia do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, nr wpisu 1960			 podpis
Upewnienienia do sporządzania charakterystyki energetycznej budynków			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Piotr Gola	Współautor opracowania	
5. Miejscowość: Kraków		Data wykonania opracowania	04-03-2025
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	szkieletowa	szkieletowa
2.1.2.	Liczba kondygnacji	8	8
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	38205,86	38205,86
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	12487,00	12487,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	700,00	700,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,27	0,27
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek szkolnictwa wyższego, kilkadziesiąt pomieszczeń z klimatyzacją typu Split. W budynku wentylacja grawitacyjna wspomagana wentylatorami wyciągowymi oraz wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Budynek szkolnictwa wyższego, kilkadziesiąt pomieszczeń z klimatyzacją typu Split. W budynku wentylacja grawitacyjna wspomagana wentylatorami wyciągowymi oraz wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,86; 0,90; 1,12; 1,12; 1,13; 0,81; 1,16; 1,12	0,18; 0,19; 0,19; 0,19; 0,19; 0,18; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,09; 1,09	0,14; 0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,26; 0,29	0,26; 0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 2,60; 1,80; 1,80	0,90; 0,90; 1,30; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60	1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,61	0,17
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	0,68; 0,82; 0,82; 0,82; 1,15; 1,11	0,15; 0,15; 0,15; 0,15; 0,14; 0,14
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	0,77	0,77
2.2.10.	Ściany wewnętrzne	0,88; 1,40	0,88; 1,40

2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	1,80	1,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	26563,51	26563,51
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,70	0,70
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja z odzyskiem	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	22971,10/22771,10	22971,10/22771,10
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,60	0,60
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	920,47	665,91
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	60,43	60,43
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3492,54	1585,45
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4772,48	1793,76
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	374,50	209,71
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu)	5069,80	---

	ciepła) [GJ/rok]		
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--- CWU z lokalnych podgrzewaczy elektrycznych bez opomiarowania	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	79,24	35,97
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	108,27	40,70
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	7,87
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	105,7800	105,7800
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	22164,4770	22164,4770
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	54,10	19,54
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	5,10	2,50
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	144,62	65,02
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	177,48	83,76
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	55,04	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	3508,54	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	83,800	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	396,4608	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	450755,39	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	49,50 – system PV, 15 pomp ciepła do CWU po 0,97 kW	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		17875653,01	21987053,21
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		392737,98	483067,72

2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	2,15
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00
2.9. Grant termomodernizacyjny		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	76,01
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**} [zł]	-
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
1) 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. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,		

- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu,
budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b
ustawy
**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Archiwalna dokumentacja techniczna budowy budynku tj. Architektura oraz Konstrukcja

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 11.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania

2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

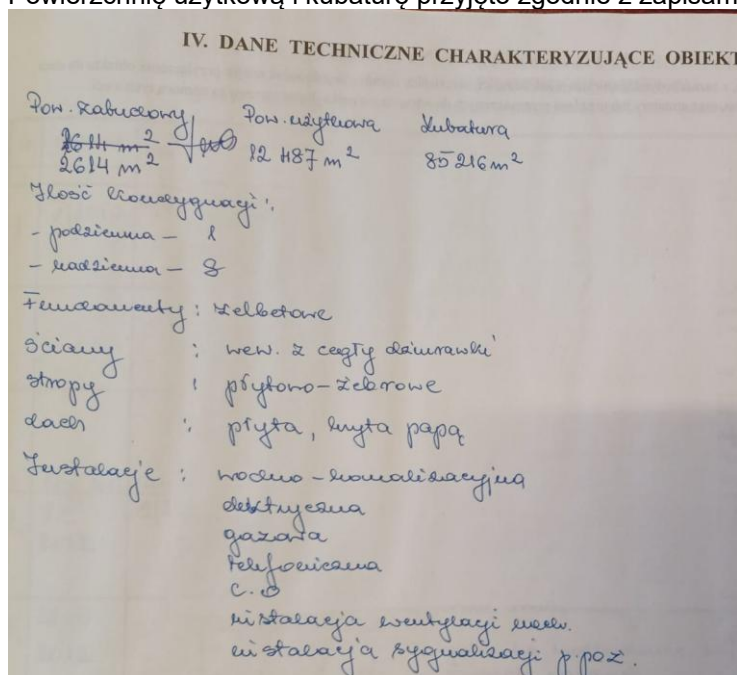
25000000 zł

3.6. Uwagi audytorów

1. Na potrzeby porównania zużycia obliczeniowego ze zużyciem rzeczywistym podano poniżej dane na temat zużycia energii na cele CO. Dla roku 2023 dane sumaryczne.

CO	2020	2021	2022	2023	2024
1		659,4000	1 077,2000	797,3000	1023,40000
2	645,4000	884,5000	682,2000	823,6000	490,60000
3	624,1000	605,2000	748,4000	667,0000	439,30000
4	158,7000	476,8000	390,6000	326,6000	270,30000
5	0,0000	101,2000	49,6000	11,8000	0,60000
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
9	0,0000	69,9000	73,2000	0,0000	0,00000
10	264,5000	351,0000	287,1000	209,6000	504,60000
11	365,0000	618,8000	578,0000	620,4000	629,70000
12	852,7000	1 149,8000	892,6000	1 107,5000	754,40000
Ogółem	2 910,4000	4 916,6000	4 778,9000	4 563,8000	4112,90000

2. W wariantcie po modernizacji założono szczelność powietrzną budynku na poziomie 1,5.
3. W kosztach towarzyszących termomodernizacji ujęto prace konieczne do wykonania w obrębie budynku. Ostateczny zakres i koszt prac towarzyszących może być większy, zależny od rodzajów użytych materiałów i rozwiązań projektowych.
4. Powierzchnię użytkową i kubaturę przyjęto zgodnie z zapisami książki obiektu.



4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

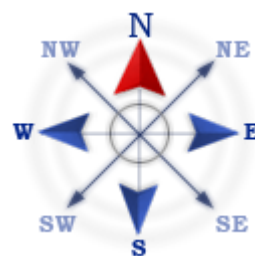
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	szkieletowa
Kubatura budynku	-	85216,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	38205,86 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	12487,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,27 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	2614,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	700,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,86; 0,90; 1,12; 1,12; 1,13; 0,81; 1,16; 1,12	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,50; 2,60; 1,80; 1,80;	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60	W/(m ² ·K)

Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,61	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,68; 0,82; 0,82; 0,82; 1,15; 1,11	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,77	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	1,09; 1,09	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,88; 1,40	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,26; 0,29	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	1,80	W/(m ² ·K)
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	105,7800 zł/GJ	105,7800 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	22164,4770 zł/(MW·m-c)	22164,4770 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	284,0639 zł/GJ – taryfa C22B, mocowa policzona od 59,57% zużycia na podstawie wykazu rocznego zużycia energii	183,2212 zł/GJ – średnia ważona cena z uwzględnieniem części energii z systemu PV
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
MPEC 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	$\eta_{H,g} = 0,990$
	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,732
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,7000 MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Podgrzewacze przepływowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{w,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{w,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{w,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0000 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	26563,51	
Krotność wymian powietrza	0,70	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja z odzyskiem	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	
Strumień powietrza wentylacyjnego	22971,10/22771,10	
Krotność wymian powietrza	0,60	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	System oświetlenia
Metoda obliczeń	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	108282,00[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	12244,00[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	8,84[W/m ²]

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA	Ściany zewnętrzne z cegły z tynkiem poniżej gruntu w części głównej budynku. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie styrodurem o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem izolacji przeciwwodnej.
SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	Ściany zewnętrzne osłonowe z bloczków PGS i cegły dziurawki, słupy międzyokienne żelbetowe z ociepleniem z bloczków PGS z tynkiem. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	Ściany zewnętrzne szczytowe cegły kratówki/dziurawki z tynkiem, o zmiennej grubości. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK	Ściany zewnętrzne łącznika z bloczków PGS i cegły dziurawki, słupy międzyokienne żelbetowe z ociepleniem z bloczków PGS z tynkiem. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA	Ściany zewnętrzne osłonowe części niskiej z bloczków PGS i cegły dziurawki, słupy międzyokienne żelbetowe z ociepleniem z bloczków PGS z tynkiem. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA	Ściany zewnętrzne szczytowe części niskiej cegły kratówki/dziurawki z tynkiem, o zmiennej grubości. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I	Ściany zewnętrzne osłonowe 1 piętra od strony wschodniej w budynku głównym (podmurowania wykonane w okresie późniejszym niż budowa budynku) z bloczków PGS, słupy międzyokienne żelbetowe z ociepleniem z bloczków PGS z tynkiem. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM	Ściany zewnętrzne piwnic nad gruntem z cegły z tynkiem, o zmiennej grubości. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	Stropodach z pustką powietrzną niewentylowaną nad wschodnią częścią budynku głównego (za wyjątkiem nadbudowy od strony wschodniej), gęstożebrowy z ociepleniem supremą i wylewką dociskową. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ocieplenie wełną do wdmuchu o współczynniku $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego bez pogorszenia całkowitego współczynnika U.

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
STW 1 - STROP DO STRYCHU CZ. WYSOKA	Strop do części technicznej części wysokiej. W części technicznej znajdują się liczne urządzenia do wentylacji. Dlatego nie zakładano ocieplenia ze względów technicznych. Założono ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, ścian zewnętrznych części technicznej, wymianę okien zewnętrznych w części technicznej. Koszty te są ujęte w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	Stropodach nad wypustem 1 piętra od strony wschodniej, gęstożebrowy z ociepleniem supremą i wylewką dociskową oraz warstwami papy. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ocieplenie styropapą o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego bez pogorszenia całkowitego współczynnika U.
STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	Stropodach nad częścią niską budynku (dawna sala gimnastyczna), gęstożebrowy z ociepleniem supremą i wylewką dociskową oraz warstwami papy. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ocieplenie styropapą o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego bez pogorszenia całkowitego współczynnika U.
SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I	Strop nad przejazdem (nawis pod 1 piętrem od strony wschodniej głównej części budynku), gęstożebrowy z ociepleniem supremą. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie płytami PIR dla metody ETICS o współczynniku $\lambda = 0,025 \text{ W/m}^2\text{K}$.
STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	Stropodach nad łącznikiem, gęstożebrowy z ociepleniem supremą i wylewką dociskową oraz warstwami papy. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ocieplenie styropapą o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego bez pogorszenia całkowitego współczynnika U.
SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK	Strop nad przejazdem (łącznik), gęstożebrowy z ociepleniem supremą. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie płytami PIR dla metody ETICS o współczynniku $\lambda = 0,025 \text{ W/m}^2\text{K}$.
SW 1 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO TRAFU	<i>Ściana wewnętrzna pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a stacją trafo w części niskiej budynku. Nie projektuje się modernizacji ze względów technicznych.</i>
PG 1 - PODŁOGA PIWNICA CZ. WYSOKA	<i>Podłoga na gruncie w piwnicy. Nie zakładano ocieplenia ze względów technicznych.</i>
PG 2 - PODŁOGA PARTER CZ. NISKA	<i>Podłoga na gruncie w poziomie parteru. Nie zakładano ocieplenia ze względów technicznych.</i>
SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE	Ściany zewnętrzne przyziemia (wejście do budynku, szatnia, sklepik) z bloczków PGS z tynkiem. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ich ocieplenie wełną o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt ocieplenia ościeży ujęto w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	Strop/taras nad wejściem w poziomie przyziemia, gęstożebrowy z sufitem podwieszonym. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ocieplenie wełną mineralną o współczynniku $\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ w

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
	przestrzeni nad sufitem podwieszonym z wcześniejszym demontażem sufitu podwieszonego oraz jego przyszłym montażem. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego bez pogorszenia całkowitego współczynnika U.
SW 2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU	Ściana wewnętrzna pomiędzy 2 klatkami w poziomie 5 piętra a przestrzenią techniczną. W części technicznej znajdują się liczne urządzenia do wentylacji. Dlatego nie zakładano ocieplenia ze względów technicznych. Założono ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, ścian zewnętrznych części technicznej, wymianę okien zewnętrznych w części technicznej. Koszty te są ujęte w kosztach towarzyszących termomodernizacji.
STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	Stropodach nad 2 klatkami części głównej, gęstożebrowy DMS, z ociepleniem supremą i wylewką dociskową oraz warstwami papy. Ze względu na niespełnienie wymagań warunków technicznych założono ocieplenie styropapą o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego bez pogorszenia całkowitego współczynnika U. Przed ociepleniem należy zdemontować istniejące warstwy papy, wylewki dociskowej oraz supremy.
Okno zewnętrzne OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	Okna PCV z szybą podwójną, wymieniane w różnym okresie, w średnim stanie technicznym - wszystkie okna PCV w budynku w części wysokiej, niskiej i łączniku. Założono wymianę wszystkich okien na nowe okna aluminiowe z szybą potrójną, o $U_{\text{max}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe. Łącznie założono montaż 910 nawiewników do wszystkich wymienianych okien. Ostateczny podział nawiewników, okien należy ustalić na etapie projektowym i wykonawczym.
Drzwi zewnętrzne DZ 2 - DRZWI ZEWNĘTRZNE IZOLOWANE	Drzwi zewnętrzne aluminiowe, stare w średnim stanie technicznym (do pomieszczenia -2.115 i -1.41). Założono wymianę na nowe drzwi o współczynniku $U_{\text{max}}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ - 2 sztuki.
Okno zewnętrzne OZ 4 - LUKSFER	Luksfery w średnim stanie technicznym - wszystkie luksfery w budynku w części wysokiej. Założono wymianę wszystkich okien na nowe okna aluminiowe z szybą potrójną, o $U_{\text{max}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez nawiewników. Ostateczny podział okien należy ustalić na etapie projektowym i wykonawczym. Do nakładów doliczono część luksferów sięgających do piętra technicznego - jedno szklenie.
Okno zewnętrzne DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE	Drzwi zewnętrzne aluminiowe z oszkleniem, stare w średnim stanie technicznym (1 sztuka do pomieszczenia -1.34 i 1 sztuka do pomieszczenia 0.42). Założono wymianę na nowe drzwi o współczynniku $U_{\text{max}}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ - 2 sztuki.
Okno zewnętrzne OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	Okna drewniane z szybą podwójną, w średnim stanie technicznym - wszystkie okna drewniane w budynku w części wysokiej, pomieszczenia na 1 piętrze: archiwum dziekanatu, 116, 117, 118, 125A, 127A, 128B, 128C, 129A, 130A, 130B. Założono wymianę wszystkich okien na nowe okna aluminiowe z szybą potrójną, o $U_{\text{max}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe. Łącznie założono montaż 45 nawiewników do wszystkich wymienianych okien. Ostateczny podział nawiewników, okien należy ustalić na etapie projektowym i

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
	wykonawczym.
Okno zewnętrzne OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	Okna drewniane z szybą podwójną, w średnim stanie technicznym - wszystkie okna PCV w budynku w części wysokiej z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną (sale 120, 125, 127 - 1 piętro, część wysoka budynku). Założono wymianę wszystkich okien na nowe okna aluminiowe z szybą potrójną, o $U_{max}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez nawiewników (pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną). Ostateczny podział okien należy ustalić na etapie projektowym i wykonawczym.
Okno zewnętrzne DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE	Drzwi zewnętrzne aluminiowe z oszkleniem, stare w średnim stanie technicznym (1 sztuka do wiatrołapu części niskiej, 1 sztuka z pomieszczenia 11 w części niskiej). Założono wymianę na nowe drzwi o współczynniku $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ - 2 sztuki.
Okno zewnętrzne OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	Okna PCV z szybą podwójną, wymieniane w różnym okresie, w średnim stanie technicznym - wszystkie okna PCV w budynku w części wysokiej, niskiej z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną (sale -2.123, -2.123B, -1,005, część niska budynku). Założono wymianę wszystkich okien na nowe okna aluminiowe z szybą potrójną, o $U_{max}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez nawiewników (pomieszczenia z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną). Ostateczny podział okien należy ustalić na etapie projektowym i wykonawczym.
Drzwi wewnętrzne DW 1 - DRZWI DO STRYCHU	Drzwi wewnętrzne z 2 klatek schodowych w poziomie 5 piętra do przestrzeni technicznej. Założono ich wymianę na nowe drzwi o współczynniku $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ - 2 sztuki.
Wentylacja 'Wentylacja z odzyskiem'	<i>Część wysoka budynku.</i> <i>Pomieszczenia -2.123 oraz -2.123B w piwnicy z centralą Ekozefer RK-500 z wymiennikiem krzyżowym i nagrzewnicą elektryczną.</i> <i>Pomieszczenia -1.005 z centralą Domekt-R-400 z wymiennikiem krzyżowym i nagrzewnicą elektryczną.</i> <i>Sala 120, 125 – centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne Swegon gold20 z wymiennikami rotacyjnymi, nagrzewnicami elektrycznymi.</i> <i>Sala 127 – centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna VTS2000 z wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą elektryczną.</i> <i>Część niska budynku.</i> <i>W pomieszczeniach sali wykładowo seminaryjnej system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej N1W1 w wykonaniu zewnętrznym z wymiennikiem krzyżowym i nagrzewnicą elektryczną.</i> <i>W pomieszczeniach pomocniczych sali wykładowo seminaryjnej system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej N2W2 z wymiennikiem przeciwprądowym i nagrzewnicą elektryczną.</i> <i>Nie projektuje się modernizacji wentylacji mechanicznej.</i>
System grzewczy	Budynek ogrzewany z węzła ciepłego, zlokalizowanego w pomieszczeniu piwnicznym, moc zamówiona 700 kW, taryfa S1-WIP. Opłaty za moc i energię przyjęto zgodnie z ostatnimi dostępnymi fakturami w dniu sporządzenia audytu z 2 stycznia (moc) i 4 lutego (energia) 2025 r. Instalacja wodna w średnim stanie technicznym. Grzejniki aluminiowe, stalowe płytowe, fawier oraz Regulus, w większości bez sprawnych zaworów i głowic termostatycznych. Projektuje się modernizację całej instalacji wewnątrz budynku - poziomy wraz

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
	z izolacją cieplną, piony, nowe grzejniki wraz z zaworami i głowicami termostatycznymi niezbędne prace remontowe po wymianie. W celu podniesienia sprawności systemu założono montaż systemu zarządzania energią w postaci termostatów elektronicznych na każdym grzejniku, czujników temperatury z możliwością indywidualnej regulacji każdego ogrzewanego pomieszczenia, centrali głównej, extendera sygnału oraz innych niezbędnych urządzeń. System ma umożliwiać ciągle monitorowanie zużycia energii oraz identyfikację obszarów, w których można wprowadzić dodatkowe oszczędności. Funkcja raportowania i analizy danych. Ostateczny podział na strefy należy wykonać na etapie sporządzania projektu oraz na etapie wykonawczym.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych przepływowych zlokalizowanych przy punktach poboru. W celu zwiększenia efektywności oraz wykorzystania OZE założono w porozumieniu z przedstawicielami Inwestora dokonać modernizacji systemu poprzez montaż lokalnych pomp ciepła powietrze-woda zintegrowanych z zasobnikami. Założono montaż 15 pomp ciepła, jedna pompa w części niskiej, 14 pomp w części głównej budynku - jedna na każde sąsiadujące dwa WC. Ostateczny podział należy wykonać na etapie sporządzania projektu oraz na etapie wykonawczym. Założono, że po modernizacji część energii potrzebnej do pracy pomp ciepła pochodzić będzie z instalacji fotowoltaicznej.
Oświetlenie wewnętrzne	Oświetlenie w budynku w różnym stanie technicznym. Część opraw została wymieniona na oprawy typu LED, część opraw to oprawy świetlówkowe. Występują też żarówki energooszczędne, halogenowe, LED. W celu podniesienia efektywności systemu oświetlenia założono wymianę wytypowanych w trakcie inwentaryzacji punktów świetlnych na nowoczesne oprawy typu LED. Ostateczny dobór nowych źródeł należy wykonać na etapie sporządzania projektu oraz na etapie wykonawczym. Koszty modernizacji to koszt oprawy oraz koszt wymiany - 120,00 zł netto za 1 wymieniany punkt, 1256 punktów zakwalifikowanych do wymiany.
Instalacja fotowoltaiczna	Założono montaż kompletnej instalacji PV na dachu budynku o mocy 49,50 kWp.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna minralna 0,04, $\lambda = 0,04000$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	201,05m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	201,05m²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,56$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	24	25	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,152	0,146	0,140	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	6,87	7,12	7,37
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,00	6,25	6,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	69,80	8,82	8,51	8,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0087	0,0011	0,0011	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8472,02	8515,06	8555,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	196,10	199,35	212,03
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	48493,86	49297,56	52433,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,72	5,79	6,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 49297,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,79 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna do wdmuchu 0,040, $\lambda = 0,04000$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	796,80m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	796,80m²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,06$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,681	0,149	0,143	0,139
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,47	6,72	6,97	7,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,25	5,50	5,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	163,44	35,73	34,45	33,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0212	0,0046	0,0045	0,0043
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	17913,65	18093,44	18260,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	165,69	179,27	182,52
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	162386,80	175696,07	178881,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,06	9,71	9,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 162386,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	202,31m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	202,31m ²	
Stopniodni: 3624,31 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,72$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,134	0,194	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,88	5,17	5,45	5,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	71,84	12,26	11,62	11,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0091	0,0016	0,0015	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8312,26	8401,88	8482,57
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	476,10	479,67	483,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	118473,34	119361,71	120252,56
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,25	14,21	14,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 118473,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,25 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	198,78m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	198,78m²	
Stopniodni: 3497,33 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,61$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,155	0,194	0,184	0,175
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	5,15	5,44	5,72
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	69,39	11,66	11,05	10,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0091	0,0015	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8119,26	8205,44	8283,01
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	476,10	479,67	483,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	116406,16	117279,03	118154,34
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,34	14,29	14,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 116406,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,34 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	151,73m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	151,73m²	
Stopniodni: 3624,93 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,76$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,125	0,193	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,89	5,17	5,46	5,75
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	53,45	9,18	8,70	8,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0068	0,0012	0,0011	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6177,60	6244,65	6305,04
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	476,10	479,67	483,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	88853,54	89519,80	90187,93
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,38	14,34	14,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 88853,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	85,85m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	85,85m ²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,91$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,125	0,193	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,89	5,17	5,46	5,75
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,10	5,00	4,74	4,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0037	0,0006	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3355,28	3391,70	3424,49
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	476,10	479,67	483,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	50274,02	50650,99	51029,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,98	14,93	14,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50274,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,98 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	43,70m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	43,70m²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,125	0,193	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,89	5,17	5,46	5,75
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,81	2,54	2,41	2,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1687,13	1705,44	1721,94
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	476,10	479,67	483,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	25590,85	25782,74	25975,17
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,17	15,12	15,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25590,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropapa 0,036, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	84,16m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	84,16m²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,112	0,146	0,141	0,135
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,90	6,84	7,12	7,39
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,94	6,22	6,49
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,21	3,71	3,56	3,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0034	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3369,83	3389,74	3408,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	567,89	575,12	578,37
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	58786,16	59534,58	59871,01
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,44	17,56	17,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 59534,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,56 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	676,62m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	676,62m²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,35$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата за 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,898	0,196	0,185	0,176
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,11	5,11	5,40	5,69
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,00	4,29	4,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	182,99	39,86	37,75	35,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0239	0,0052	0,0049	0,0047
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	20112,15	20408,53	20675,12
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	472,52	476,10	479,67
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	393251,27	396230,70	399201,81
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,55	19,41	19,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 396230,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne, ujednolicenie grubości ocieplenia na wszystkich ścianach zewnętrznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta PIR 0,025, $\lambda = 0,02500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	231,25m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	231,25m ²	
Stopniodni: 3590,38 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,093	0,145	0,137	0,130
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,91	6,91	7,31	7,71
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,00	6,40	6,80
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	78,42	10,37	9,81	9,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0101	0,0013	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9531,88	9611,35	9682,57
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	676,10	679,67	683,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	192308,19	193323,64	194341,92
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,18	20,11	20,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 192308,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1796,90m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1796,90m²	
Stopniodni: 3488,96 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,49$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата за 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,856	0,194	0,183	0,174
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	5,17	5,45	5,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,00	4,29	4,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	463,86	104,82	99,33	94,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0608	0,0137	0,0130	0,0124
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	50488,00	51260,21	51955,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	472,52	476,10	479,67
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1044357,56	1052270,03	1060160,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,69	20,53	20,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1052270,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne, ujednolicenie grubości ocieplenia na wszystkich ścianach zewnętrznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta PIR 0,025, $\lambda = 0,02500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	55,77m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	55,77m ²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата за 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,093	0,145	0,137	0,130
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,91	6,91	7,31	7,71
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,00	6,40	6,80
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,37	2,43	2,30	2,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2192,58	2210,86	2227,25
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	676,10	679,67	683,25
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	46378,50	46623,39	46868,97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,15	21,09	21,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46378,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	203,71m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	203,71m²	
Stopniodni: 3595,35 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата за 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,809	0,191	0,181	0,172
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,24	5,24	5,52	5,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,00	4,29	4,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,22	12,09	11,46	10,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0066	0,0016	0,0015	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5479,78	5567,37	5646,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	472,52	476,10	479,67
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	118396,17	119293,19	120187,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,61	21,43	21,29

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 119293,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styrodur 0,036, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	375,68m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	375,68m ²	
Stopniodni: 3498,09 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,58$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,073	0,190	0,181	0,172	0,164
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,93	5,25	5,53	5,81	6,08
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,32	4,60	4,87	5,15
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	121,87	21,63	20,54	19,56	18,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0160	0,0028	0,0027	0,0026	0,0024
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	14096,16	14248,96	14387,14	14512,70
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	718,94	722,52	726,10	729,67
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	332212,40	333866,67	335520,94	337170,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,57	23,43	23,32	23,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 335520,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.2 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne, ujednolicenie grubości ocieplenia na wszystkich ścianach zewnętrznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropapa 0,036, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	514,08m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	514,08m ²	
Stopniodni: 3676,78 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,81$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,818	0,148	0,142	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,22	6,78	7,06	7,33
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,56	5,83	6,11
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	133,56	24,09	23,14	22,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0167	0,0030	0,0029	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15228,21	15360,16	15482,11
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	564,63	567,89	575,12
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	357025,94	359087,30	363658,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,45	23,38	23,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 357025,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,45 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropapa 0,036, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	250,55m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	250,55m ²	
Stopniodni: 3582,43 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,818	0,148	0,142	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,22	6,78	7,06	7,33
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,56	5,83	6,11
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	63,42	11,44	10,99	10,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0082	0,0015	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7285,30	7348,42	7406,76
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	564,63	567,89	575,12
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	174005,70	175010,35	177238,47
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,88	23,82	23,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 174005,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,88 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropapa 0,036, $\lambda = 0,03600 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	55,77m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	55,77m ²	
Stopniodni: 3487,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	105,78	105,78	105,78	105,78
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,818	0,148	0,142	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,22	6,78	7,06	7,33
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,56	5,83	6,11
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,74	2,48	2,38	2,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1549,33	1562,76	1575,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	564,63	567,89	575,12
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	38731,98	38955,61	39451,56
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,00	24,93	25,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 38731,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 2032,13 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 173,01 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 173,01 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 173,01 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	307,89	145,05	133,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0553	0,0339	0,0325
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	22927,09	24480,60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2845,53	3658,54
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	605535,33	778545,73
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	14224,95	14224,95
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,03	32,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 619760,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,03 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. 45 NAWIEWNIKÓW CIŚNIENIOWYCH.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 22971,10/22771,10 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 130,07 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 130,07 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 130,07 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: ---				
Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		---	---	---
Współczynnik c _r		---	---	---
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	109,53	37,91	29,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0135	0,0047	0,0036
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9927,90	11095,88
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2845,53	3658,54
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	455245,25	585315,55
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,86	52,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1	
Charakterystyka wariantu optymalnego:	
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 455245,25 zł	
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,86 lat	
Modernizacja systemu wentylacji	
U= 0,90	
Informacje uzupełniające:	
Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.	

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 23594,95 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2910,04 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2910,04 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2922,08 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3694,34 dzień·K/rok θi = 19,76 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,500	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4082,38	2404,61	2218,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,6041	0,4231	0,3999
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	225627,22	251432,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2845,53	3658,54
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10185145,53	13095192,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	287660,10	287660,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	46,42	53,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10514945,65 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,42 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. 910 NAWIEWNIKÓW CIŚNIENIOWYCH.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ 2 - DRZWI ZEWNĘTRZNE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 51,95 m³/h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 11,36 m²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 11,36 m²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 11,36 m²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3004,57 dzień·K/rok θi = 16,65 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,600	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,21	10,95	10,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	760,51	845,08
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	2682,93	3495,93
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	37488,04	48847,93
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,29	57,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1	
Charakterystyka wariantu optymalnego:	
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37488,04 zł	
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 49,29 lat	
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)	
Modernizacja systemu wentylacji	
U= 1,30	
Informacje uzupełniające:	
Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.	

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DW 1 - DRZWI DO STRYCHU 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **124,13** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,94**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,94**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,94**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2860,40** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,58	3,62	3,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0017	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	261,60	289,77
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2682,93	3495,93
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13002,02	16941,98
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,70	58,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13002,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 49,70 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ 4 - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **622,23** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **43,08**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **43,08**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **44,59**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3022,77** dzień·K/rok $\theta_i = 16,73$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	52,82	37,27	35,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0133	0,0092	0,0089
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2747,20	3069,40
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2845,53	3658,54
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	156065,08	200655,19
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,81	65,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 156065,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,81 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 138,12 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 30,10 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 30,10 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 30,10 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 2860,40 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,93	27,62	26,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0031	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1074,69	1289,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2682,93	3495,93
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	99330,12	129429,82
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	92,43	100,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 99330,12 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 92,43 lat
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **22971,10/22771,10** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **168,15**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **168,15**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **136,38**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **3556,98** dzień·K/rok $\theta_i = 19,14$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---
Współczynnik c_r		---	---	---
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,500	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	77,51	46,51	36,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0099	0,0059	0,0046
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4329,98	5773,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2845,53	3658,54
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	588525,32	756675,71
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	135,92	131,06

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 477330,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 135,92 lat

Modernizacja systemu wentylacji**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 22971,10/22771,10 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 4,96 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 4,96 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 4,96 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: ---				
Stopniodni: 3372,43 dzień·K/rok θi = 18,31 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	105,78	105,78	105,78
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	22164,48	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		---	---	---
Współczynnik c _r		---	---	---
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,60	1,88	1,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	101,71	142,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2682,93	3495,93
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16368,02	21327,97
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	160,93	149,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16368,02 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 160,93 lat
Modernizacja systemu wentylacji U= 1,30
Informacje uzupełniające: Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	12244,00	12244,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	16,00	16,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,88	1,88
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	374,50	209,71
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	60,43	60,43

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	284,06	183,22
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	67960,65
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	221400,00
SPBT	[lat]	---	3,26

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Pompa ciepła powietrze-woda wraz z montażem	221400,00
---	---
Suma:	221400,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Lokalne pompy ciepła 64,50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Nowe pompy ciepła w WC
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Pompa ciepła zespólna z zasobnikiem CWU

PV - Lokalne pompy ciepła 35,50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Nowe pompy ciepła w WC zasilane energią z PC
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	1 pompa na grupę punktów
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Pompa ciepła zespólna z zasobnikiem CWU

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	105,78	105,78
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	22164,48	22164,48
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	3492,54	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,9205	
Sprawność systemu grzewczego	0,732	0,884
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	382794,74
Koszt modernizacji [zł]	---	2702979,54
SPBT [lat]	---	7,06

Informacje uzupełniające:

-

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,884

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Kompleksowa modernizacja instalacji CO - poziomy wraz z izolacją termiczną, piony, zawory podpionowe, gałazki, nowe grzejniki wraz z zaworami i głowicami termostatycznymi, zaworami powrotnymi, odpowietrzniki, niezbędne prace remontowe po wymianie instalacji	2146970,71
System zarządzania energią - termostaty elektroniczne, czujniki temperatury ze sterowaniem indywidualnym każdą strefą, czujniki otwarcia okien	556008,83
Suma:	2702979,54

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

MPEC 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowa instalacja, poziomy i piony wraz z izolacją termiczną, zawory podpionowe
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Nowe grzejniki wraz z zaworami i głowicami termostatycznymi, sterownie niezależne w każdym pomieszczeniu
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak zmian

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego**6.5.1. Źródło światła: System oświetlenia**

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	108282,00	64480,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	12244,00	12244,00
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	8,84	5,27
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	18,69	11,53
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	228808,00	141204,00
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	315,37	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,02	1,02
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	89583,85	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	616849,92	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	6,89	

Informacje uzupełniające:

Koszty energii elektrycznej na podstawie ostatnich dostępnych faktur. Taryfa C22B

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00 zł	3,26
2.	Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	49297,56 zł	5,79
3.	Wymiana oświetlenia 'System oświetlenia'	616849,92 zł	6,89
4.	Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	162386,80 zł	9,06
5.	Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA	118473,34 zł	14,25
6.	Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM	116406,16 zł	14,34
7.	Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA	88853,54 zł	14,38
8.	Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE	50274,02 zł	14,98
9.	Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK	25590,85 zł	15,17
10.	Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	59534,58 zł	17,56
11.	Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	396230,70 zł	19,41
12.	Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I	192308,19 zł	20,18
13.	Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	1052270,03 zł	20,53
14.	Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK	46378,50 zł	21,15
15.	Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I	119293,19 zł	21,43
16.	Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA	335520,94 zł	23,32
17.	Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	357025,94 zł	23,45
18.	Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	174005,70 zł	23,88
19.	Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	38731,98 zł	25,00
20.	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	619760,28 zł	27,03
21.	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	455245,25 zł	45,86
22.	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	10472805,63 zł	46,42
23.	Modernizacja przegrody DZ 2 - DRZWI ZEWNĘTRZNE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'	37488,04 zł	49,29

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
24.	Modernizacja przegrody DW 1 - DRZWI DO STRYCHU 'Wentylacja grawitacyjna'	13002,02 zł	49,70
25.	Modernizacja przegrody OZ 4 - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'	156065,08 zł	56,81
26.	Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE 'Wentylacja grawitacyjna'	99330,12 zł	92,43
27.	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	588525,32 zł	135,92
28.	Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE	16368,02 zł	160,93
29.	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72 zł	---
30.	Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.	567213,64 zł	---
31.	Ocieplenie ścian części technicznej nad dachem oraz 2 nadbudowy nad dachem, wełna mineralna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	241625,65 zł	---
32.	Wymiana okien nadbudów, $U_{\max}=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	299729,46 zł	---
33.	Wymiana drzwi nadbudów, $U_{\max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	9240,01 zł	---
34.	Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż	146124,00 zł	---
35.	Wykonanie ocieplenia/odtworzenia ościeży okiennych oraz "żyłtek", słupów części niskiej	1033200,00 zł	---
36.	Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	179638,05 zł	---
37.	Wymiana luksferów oraz 3 okien stalowych na okna aluminiowe w pomieszczeniach stacji trafo, okna o $U_{\max}=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	219593,50 zł	---
38.	Ocieplenie ścian stacji trafo, wełna 15 cm, $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	129687,64 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54	7,06

Ze względu na bardzo dużą liczbę przegród zostały one pogrupowane w następujących wariantach:

Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT
Modernizacja CWU	67 960,65 zł	3,26
Modernizacja oświetlenia	89 583,85 zł	6,89
Ocieplenie stropodachów, tarasów	53 829,59 zł	15,62
Ocieplenie ściany zewnętrznych, nawisów (stropy nad przejazdem)	130 999,24 zł	19,40
Wymiana okien zewnętrznych	262 812,19 zł	46,18
Wymiana luksferów	2 747,20 zł	56,81
Wymiana drzwi zewnętrznych oraz wewnętrznych do pomieszczeń nieogrzewanych	2 198,51 zł	75,59
Instalacja CO, system elektronicznych termostatów	2 702 979,54 zł	7,06

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Instalacja CO, system elektronicznych termostatów	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Modernizacja CWU	X	X	X	X	X	X	X	
2	Modernizacja oświetlenia	X	X	X	X	X	X		
3	Ocieplenie stropodachów, tarasów	X	X	X	X	X			
4	Ocieplenie ściany zewnętrznych, nawisów (stropy nad przejazdem)	X	X	X	X				
5	Wymiana okien zewnętrznych	X	X	X					
6	Wymiana luksferów	X	X						
7	Wymiana drzwi zewnętrznych oraz wewnętrznych do pomieszczeń nieogrzewanych	X							

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	49297,56
3	Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	162386,80
4	Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA	118473,34
5	Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM	116406,16
6	Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA	88853,54
7	Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE	50274,02
8	Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK	25590,85
9	Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	59534,58
10	Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	396230,70
11	Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I	192308,19
12	Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	1052270,03
13	Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK	46378,50
14	Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I	119293,19
15	Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA	335520,94
16	Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	357025,94
17	Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	174005,70
18	Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	38731,98
19	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	619760,28
20	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	455245,25
21	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	10472805,63
22	Modernizacja przegrody DZ 2 - DRZWI ZEWNĘTRZNE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'	37488,04
23	Modernizacja przegrody DW 1 - DRZWI DO STRYCHU 'Wentylacja grawitacyjna'	13002,02
24	Modernizacja przegrody OZ 4 - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'	156065,08
25	Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE 'Wentylacja grawitacyjna'	99330,12
26	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	588525,32
27	Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE	16368,02
28	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
29	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
30	Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.	567213,64
31	Ocieplenie ścian części technicznej nad dachem oraz 2 nadbudowy nad dachem,	241625,65

	wełna mineralna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	
32	Wymiana okien nadbudów, $U_{\max}=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	299729,46
33	Wymiana drzwi nadbudów, $U_{\max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	9240,01
34	Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż	146124,00
35	Wykonanie ocieplenia/odtworzenia ościeży okiennych oraz "żyletek", słupów części niskiej	1033200,00
36	Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	179638,05
37	Wymiana luksferów oraz 3 okien stalowych na okna aluminiowe w pomieszczeniach stacji trafo, okna o $U_{\max}=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	219593,50
38	Ocieplenie ścian stacji trafo, wełna 15 cm, $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	129687,64
39	Modernizacja oświetlenia	616849,92
Całkowity koszt		22470120,92

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	49297,56
3	Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	162386,80
4	Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA	118473,34
5	Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM	116406,16
6	Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA	88853,54
7	Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE	50274,02
8	Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK	25590,85
9	Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	59534,58
10	Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	396230,70
11	Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I	192308,19
12	Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	1052270,03
13	Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK	46378,50
14	Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I	119293,19
15	Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA	335520,94
16	Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	357025,94
17	Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	174005,70
18	Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	38731,98
19	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	619760,28
20	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	455245,25
21	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	10472805,63
22	Modernizacja przegrody OZ 4 - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'	156065,08
23	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	588525,32
24	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
25	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
26	Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.	567213,64
27	Ocieplenie ścian części technicznej nad dachem oraz 2 nadbudowy nad dachem, wełna mineralna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	241625,65
28	Wymiana okien nadbudów, $U_{\max} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	299729,46
29	Wymiana drzwi nadbudów, $U_{\max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	9240,01
30	Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż	146124,00

31	Wykonanie ocieplenia/odtworzenia ościeży okiennych oraz "żyletek", słupów części niskiej	1033200,00
32	Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	179638,05
33	Wymiana luksferów oraz 3 okien stalowych na okna aluminiowe w pomieszczeniach stacji trafo, okna o $U_{\max}=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	219593,50
34	Ocieplenie ścian stacji trafo, wełna 15 cm, $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	129687,64
35	Modernizacja oświetlenia	616849,92
Całkowity koszt		22303932,72

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	49297,56
3	Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	162386,80
4	Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA	118473,34
5	Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM	116406,16
6	Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA	88853,54
7	Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE	50274,02
8	Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK	25590,85
9	Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	59534,58
10	Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	396230,70
11	Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I	192308,19
12	Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	1052270,03
13	Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK	46378,50
14	Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I	119293,19
15	Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA	335520,94
16	Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	357025,94
17	Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	174005,70
18	Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	38731,98
19	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	619760,28
20	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	455245,25
21	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	10472805,63
22	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV	588525,32
23	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
24	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
25	Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.	567213,64
26	Ocieplenie ścian części technicznej nad dachem oraz 2 nadbudowy nad dachem, wełna mineralna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	241625,65
27	Wymiana okien nadbudów, $U_{\max} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	299729,46
28	Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż	146124,00
29	Wykonanie ocieplenia/odtworzenia ościeży okiennych oraz "żyletek", słupów części niskiej	1033200,00
30	Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036$	179638,05

	W/m*K	
31	Ocieplenie ścian stacji trafo, wełna 15 cm, $\lambda=0,035$ W/m*K	129687,64
32	Modernizacja oświetlenia	616849,92
Całkowity koszt		21919034,13

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	49297,56
3	Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	162386,80
4	Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA	118473,34
5	Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM	116406,16
6	Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA	88853,54
7	Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE	50274,02
8	Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK	25590,85
9	Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	59534,58
10	Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	396230,70
11	Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I	192308,19
12	Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA	1052270,03
13	Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK	46378,50
14	Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I	119293,19
15	Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA	335520,94
16	Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	357025,94
17	Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	174005,70
18	Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	38731,98
19	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
20	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
21	Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.	567213,64
22	Ocieplenie ścian części technicznej nad dachem oraz 2 nadbudowy nad dachem, wełna mineralna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	241625,65
23	Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż	146124,00
24	Wykonanie ocieplenia/odtworzenia ościeży okiennych oraz "żyłetek", słupów części niskiej	1033200,00
25	Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	179638,05
26	Ocieplenie ścian stacji trafo, wełna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$	129687,64
27	Modernizacja oświetlenia	616849,92
Całkowity koszt		9482968,19

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY	49297,56
3	Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA	162386,80
4	Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI	59534,58
5	Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA	357025,94
6	Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I	174005,70
7	Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK	38731,98
8	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
9	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
10	Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.	567213,64
11	Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż	146124,00
12	Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$	179638,05
13	Modernizacja oświetlenia	616849,92
Całkowity koszt		5536855,43

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
3	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
4	Modernizacja oświetlenia	616849,92
Całkowity koszt		3802897,17

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	221400,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
3	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
Całkowity koszt		3186047,25

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	2702979,54
2	Instalacja fotowoltaiczna	261667,72
Całkowity koszt		2964647,25

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,9205	3492,54	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	24,09	0,27
1	0,6659	1585,45	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	19,63	0,27
2	0,6594	1637,12	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	16,76	0,27
3	0,6609	1646,99	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	16,79	0,27
4	0,7547	2281,10	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	19,18	0,27
5	0,8715	3117,37	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	22,15	0,27
6	0,9205	3492,54	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	23,39	0,27
7	0,9205	3492,54	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	23,39	0,27
8	0,9205	3492,54	18,95	12244,00	38205,86	85216,00	38205,86	23,39	0,27

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	3492,54 0,9205	374,50 0,0604	0,73	1,00	1,00	5146,98	1090015,63	---	---
1	1585,45 0,6659	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	2003,47	405281,17	450755,39	52,66
2	1637,12 0,6594	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	2061,92	409744,81	446291,76	52,13
3	1646,99 0,6609	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	2073,08	411304,73	444731,83	51,95
4	2281,10 0,7547	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	2790,51	512154,48	343882,08	40,17
5	3117,37 0,8715	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	3736,65	643310,27	212726,29	24,85
6	3492,54 0,9205	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	4161,11	701222,92	154813,64	18,08
7	3492,54 0,9205	209,71 0,0604	0,88	1,00	1,00	4161,11	701222,92	154813,64	18,08
8	3492,54 0,9205	374,50 0,0604	0,88	1,00	1,00	4325,91	769183,57	86852,99	10,15

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	22470120,92	450755,39	61,07	0,00
2.	22303932,72	446291,76	59,94	0,00
3.	21919034,13	444731,83	59,72	0,00
4.	9482968,19	343882,08	45,78	0,00
5.	5536855,43	212726,29	27,40	0,00
6.	3802897,17	154813,64	19,15	0,00
7.	3186047,25	154813,64	19,15	0,00
8.	2964647,25	86852,99	15,95	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	22470120,92 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	22470120,92 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	450755,39 zł	tj.	52,66 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody TR1 - TARAS WEJŚCIOWY**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,04

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody STZ 1 - STROPODACH - CZĘŚĆ WYSOKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna do wdmuchu 0,040

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 5 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ NISKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 7 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNIC NAD GRUNTEM**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 4 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ NISKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 8 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PRZYZIEMIE WEJŚCIE**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ŁĄCZNIK**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody STZ 5 - STROPODACH - NAD KLATKAMI**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa 0,036

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SZCZYTOWA - CZĘŚĆ WYSOKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne, ujednolicenie grubości ocieplenia na wszystkich ścianach zewnętrznych.

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SP 1 - STROP NAD PRZEJAZDEM PIĘTRO I**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta PIR 0,025

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - CZĘŚĆ WYSOKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne, ujednolicenie grubości ocieplenia na wszystkich ścianach zewnętrznych.

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SP 2 - STROP NAD PRZEJAZDEM ŁĄCZNIK**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta PIR 0,025

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ 6 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA OSŁONOWA - PIĘTRO I**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,035

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne.

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SG 1 - ŚCIANA PIWNIC PONIŻEJ GRUNTU CZĘŚĆ WYSOKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styrodur 0,036

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.2 ze względu na minimalizację grubości ocieplenia, względy techniczne, architektoniczne, ujednolicenie grubości ocieplenia na wszystkich ścianach zewnętrznych.

P15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody STZ 3 - STROPODACH CZĘŚĆ NISKA**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa 0,036

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.1 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody STZ 2 - STROPODACH - PIĘTRO I**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa 0,036

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

P17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody STZ 4 - STROPODACH ŁĄCZNIK**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa 0,036

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. Wybrano wariant 1.0 ze względu na dostępność materiałów na rynku.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. 45 NAWIEWNIKÓW CIŚNIENIOWYCH.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNO ZEWNĘTRZNE DREWNIANE**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201. 910 NAWIEWNIKÓW CIŚNIENIOWYCH.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DW 1 - DRZWI DO STRYCHU 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 - DRZWI ZEWNĘTRZNE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNO ZEWNĘTRZNE PCV**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 - DRZWI ZEWNĘTRZNE ALUMINIOWE**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r - analogia, obiekt 1263-201.

Wymiana oświetlenia: System oświetlenia

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana opraw oświetleniowych świetłówkowych na energooszczędne typy LED

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Pompa ciepła powietrze-woda wraz z montażem

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Kompleksowa modernizacja instalacji CO - poziomy wraz z izolacją termiczną, piony, zawory podpionowe, gałęzki, nowe grzejniki wraz z zaworami i głowicami termostatycznymi, zaworami powrotnymi, odpowietzniki, niezbędne prace remontowe po wymianie instalacji

2. System zarządzania energią - termostaty elektroniczne, czujniki temperatury ze sterowaniem indywidualnym każdą strefą, czujniki otwarcia okien

Uwagi:

Koszty na podstawie biuletynu cen obiektów budowlanych BCO, 3 kwartał 2024 r

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 49,50 kW

Prace towarzyszące termomodernizacji ujęte w kosztach dodatkowych.

1. Ocieplenie stropodachu nad częścią techniczną, styropapa 24 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Usunięcie istniejącego ocieplenia od strony pomieszczeń technicznych ze styropianu i suporexu, usunięcie warstwy papy, wylewki i supremy od strony zewnętrznej.
2. Ocieplenie ścian części technicznej nad dachem oraz 2 nadbudowy nad dachem, wełna mineralna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$.
3. Demontaż jednostek zewnętrznych klimatyzacji na czas wykonywania termomodernizacji, ponowny montaż.
4. Wykonanie ocieplenia/odtworzenia ościeży okiennych oraz "żyłetek", słupów części niskiej.
5. Ocieplenie stropodachu nad stacją trafo, styropapa 20 cm, $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$.
6. Ocieplenie ścian stacji trafo, wełna 15 cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$.

9. Zapotrzebowanie na moc i energię przed modernizacją

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							UNIWERSYTET ROLNICZY IM. H. KOŁŁATAJA W KRAKOWIE - WYDZIAŁ HODOWLI I BIOLOGII ZWIERZĄT					
Typ budynku:							Szkolnictwo wyższe					
Rok budowy:							1964					
Miejscowość:							Kraków					
Stacja meteorologiczna:							Kraków - Balice					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							18,9			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							2614,0			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							12487,0			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							12244,0			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							85216,0			m ³		
Kubatura netto V :							39351,0			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							38205,9			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							12088,8			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							3359,6			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,3			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							11403,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							791,6			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							469,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							12664,3			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve} :							5638,6			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							18302,9			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							498,36			kW		
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							422,10			kW		
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00			kW		
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							920,47			kW		

Projektowana moc źródła ciepła Φ :						920,47		kW				
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :						75,18		W/m ²				
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_v :						24,09		W/m ³				
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O	11153,74	33372,09	0,20	22485,94	0,20	6674,42	0,20	4497,19	0,80	6674,42	0,80	4923,12
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											66,70	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,67	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1.120 SALA WYKŁADOWA	153,00	660,96	0,20	3304,80	0,07	26,44	0,20	0,00	0,80	132,19	0,80	110,38
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											66,70	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,67	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1.125 SALA WYKŁADOWA	153,00	660,96	0,20	3304,80	0,07	26,44	0,20	0,00	0,80	132,19	0,80	110,38
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											66,70	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,67	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1.127 SALA WYKŁADOWA	75,50	326,16	0,20	1304,64	0,07	13,05	0,20	0,00	0,80	65,23	0,80	47,23

Rodzaj budynku:					Szkolnictwo wyższe							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											70,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,70	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Hala	352,0 ₃	2094,58	0,20	12050,00	0,06	45,17	0,20	0,00	0,80	418,9 ₂	0,80	355,7 ₂
Rodzaj budynku:					Szkolnictwo wyższe							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											88,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,88	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Zaplecze - część niska	258,5 ₃	837,6 ₉	0,20	2995,00	0,02	33,51	0,20	0,00	0,80	167,5 ₄	0,80	70,87
Rodzaj budynku:					Szkolnictwo wyższe							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											77,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,77	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Mechaniczna piwnica	48,80	120,0 ₅	0,20	240,1 ₀	0,05	4,80	0,20	0,00	0,80	24,01	0,80	10,40
Rodzaj budynku:					Szkolnictwo wyższe							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											83,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,83	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Mechaniczna przyziemie	49,40	133,3 ₈	0,20	266,7 ₆	0,03	5,34	0,20	0,00	0,80	26,68	0,80	10,49
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							3,2			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							343223,81			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							1476636,78			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							1819860,59			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							1673397,73			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							528349,60			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							1716368,81			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							970157,65			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							1150055700,47			J/K		
Stała czasowa τ :							17,86			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{SG} :							4867,19			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{SG} [dni]	31,0	28,0	31,0	18,9	2,1	0,0	0,0	0,0	3,6	27,2	30,0	31,0

10. Zapotrzebowanie na moc i energię po modernizacji

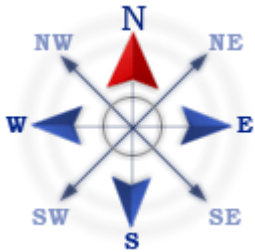
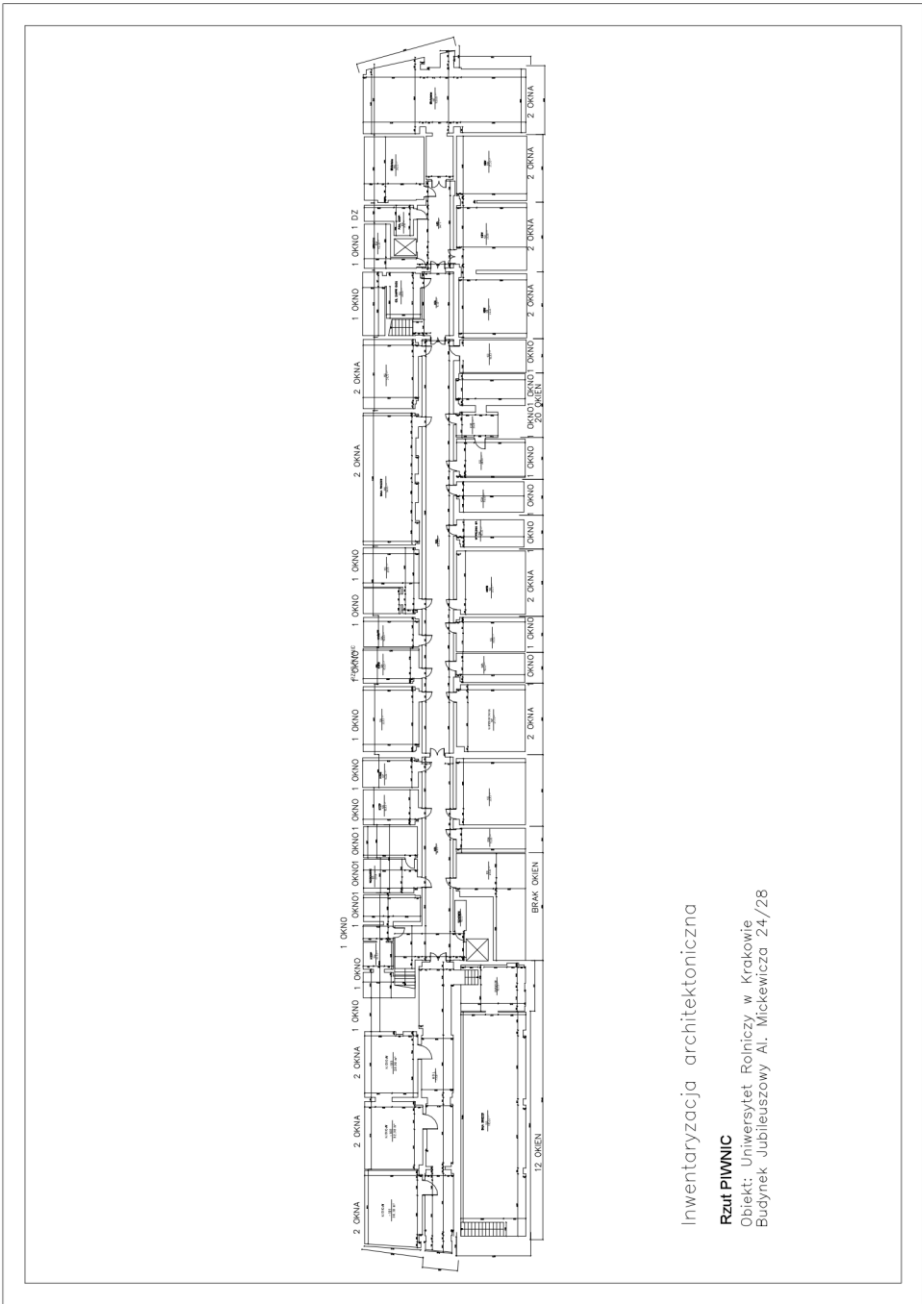
UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							UNIWERSYTET ROLNICZY IM. H. KOŁŁATAJA W KRAKOWIE - WYDZIAŁ HODOWLI I BIOLOGII ZWIERZĄT					
Typ budynku:							Szkolnictwo wyższe					
Rok budowy:							1964					
Miejscowość:							Kraków					
Stacja meteorologiczna:							Kraków - Balice					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0		°C			
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							18,9		°C			
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							2614,0		m ²			
Powierzchnia netto A_n :							12487,0		m ²			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :							12244,0		m ²			
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							85216,0		m ³			
Kubatura netto V :							39351,0		m ³			
Kubatura ogrzewana V_f :							38205,9		m ³			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							12088,8		m ²			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							3359,6		m ²			
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,3		1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0		W/m ²			
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							5275,9		W/K			
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0		W/K			
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							603,2		W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							467,6		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							6346,7		W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve} :							4079,7		W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							10426,4		W/K			
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							249,81		kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							416,10		kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							665,91		kW			

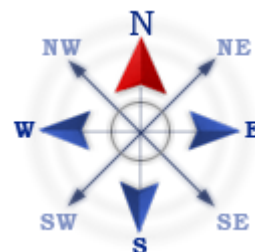
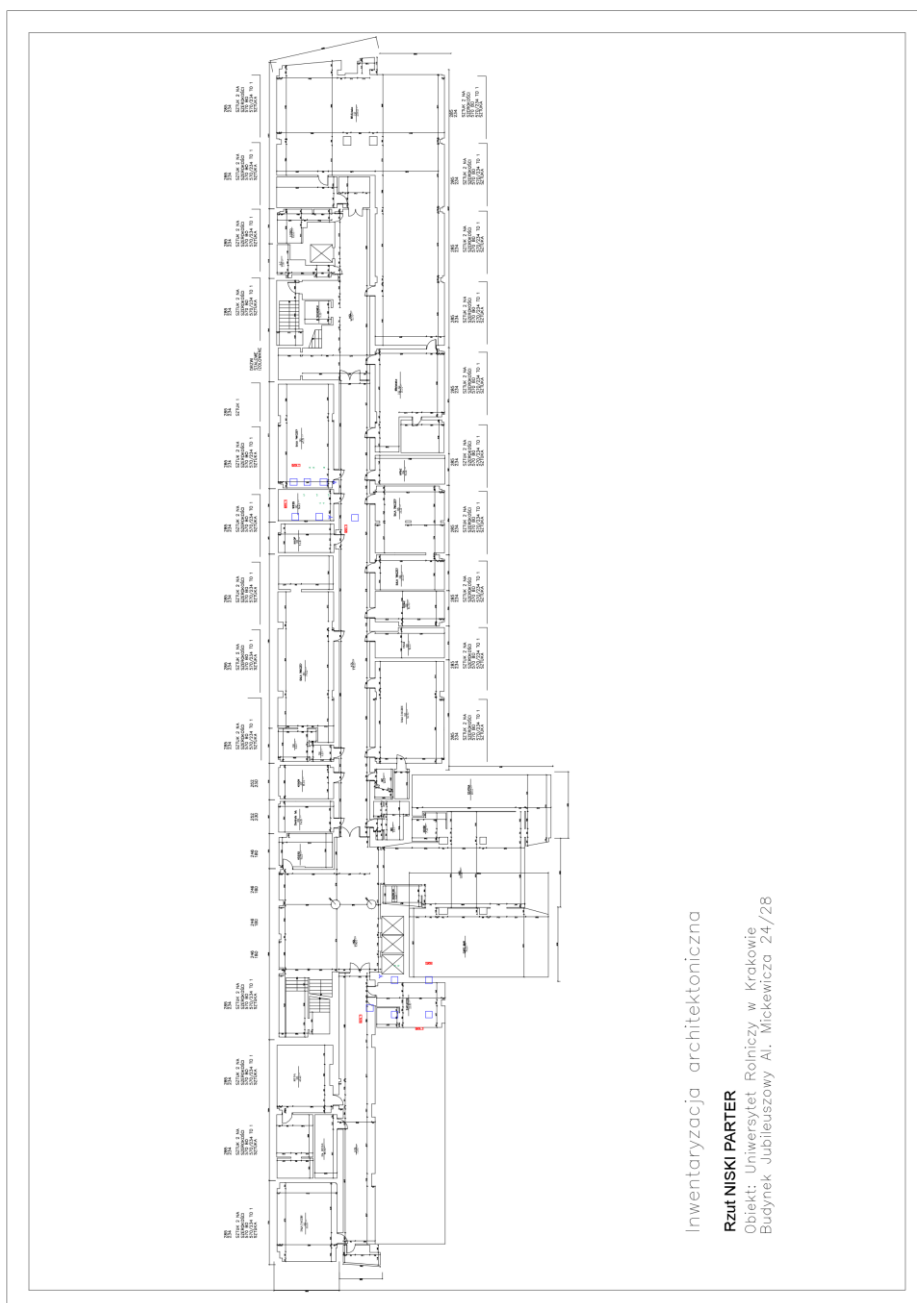
Projektowana moc źródła ciepła Φ :						665,91				kW		
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :						54,39				W/m ²		
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_v :						17,43				W/m ³		
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:						Szkolnictwo wyższe						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O	11153,74	33372,09	0,20	22485,94	0,20	2502,91	0,20	4497,19	0,80	2502,91	0,80	3532,61
Rodzaj budynku:						Szkolnictwo wyższe						
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											66,70	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,67	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1.120 SALA WYKŁADOWA	153,00	660,96	0,20	3304,80	0,07	9,91	0,20	0,00	0,80	49,57	0,80	87,25
Rodzaj budynku:						Szkolnictwo wyższe						
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											66,70	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,67	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1.125 SALA WYKŁADOWA	153,00	660,96	0,20	3304,80	0,07	9,91	0,20	0,00	0,80	49,57	0,80	87,25
Rodzaj budynku:						Szkolnictwo wyższe						
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											66,70	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,67	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1.127 SALA WYKŁADOWA	75,50	326,16	0,20	1304,64	0,07	4,89	0,20	0,00	0,80	24,46	0,80	35,81

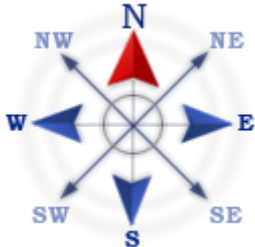
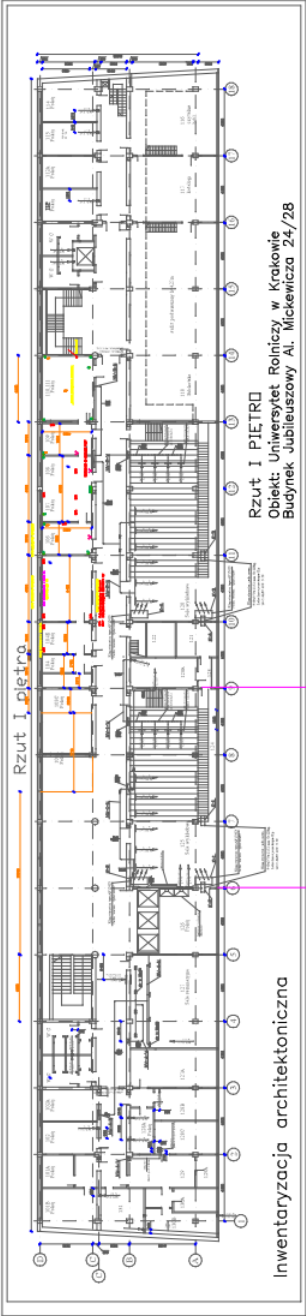
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											70,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,70	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Hala	352,0 ₃	2094,58	0,20	12050,00	0,06	4,44	0,20	0,00	0,80	157,0 ₉	0,80	283,1 ₉
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											88,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,88	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Zaplecze - część niska	258,5 ₃	837,6 ₉	0,20	2995,00	0,02	12,57	0,20	0,00	0,80	62,83	0,80	41,55
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											77,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,77	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Mechaniczna piwnica	48,80	120,0 ₅	0,20	240,1 ₀	0,05	1,80	0,20	0,00	0,80	9,00	0,80	6,20
Rodzaj budynku:				Szkolnictwo wyższe								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											83,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,83	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Mechaniczna przyziemie	49,40	133,3 ₈	0,20	266,7 ₆	0,03	2,00	0,20	0,00	0,80	10,00	0,80	5,82
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												

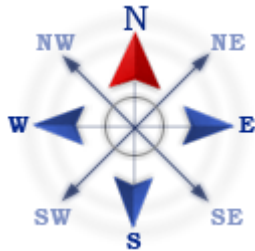
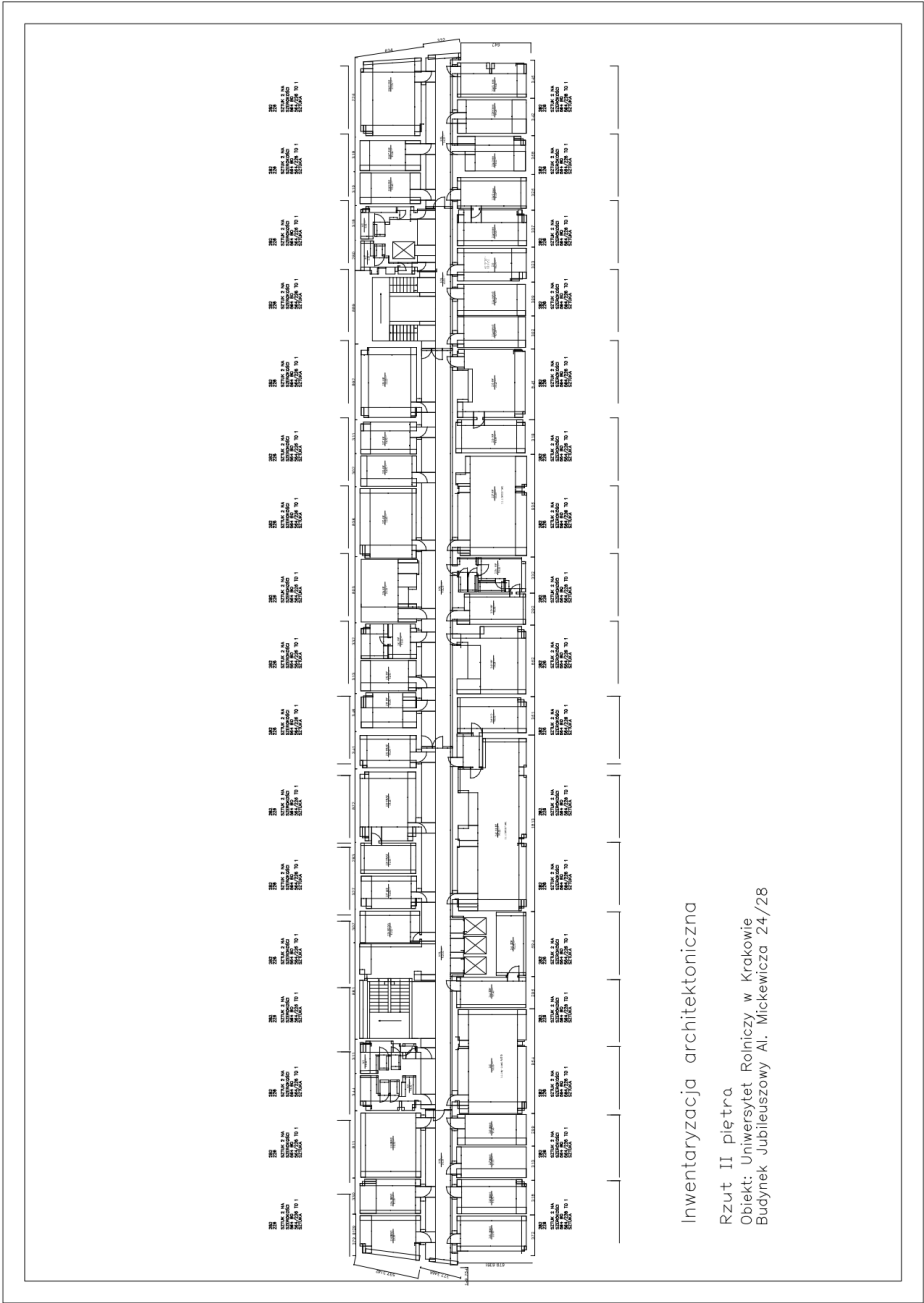
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							3,2			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							343223,81			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							984778,12			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							1328001,93			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							844226,93			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							382666,38			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							976774,89			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							440407,58			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							1149822942,41			J/K		
Stała czasowa τ :							31,64			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{SG} :							4302,19			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{SG} [dni]	31,0	28,0	31,0	6,2	0,7	0,0	0,0	0,0	1,4	20,0	30,0	31,0

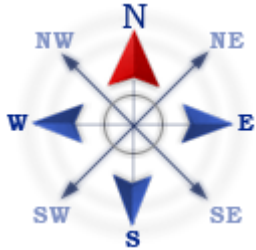
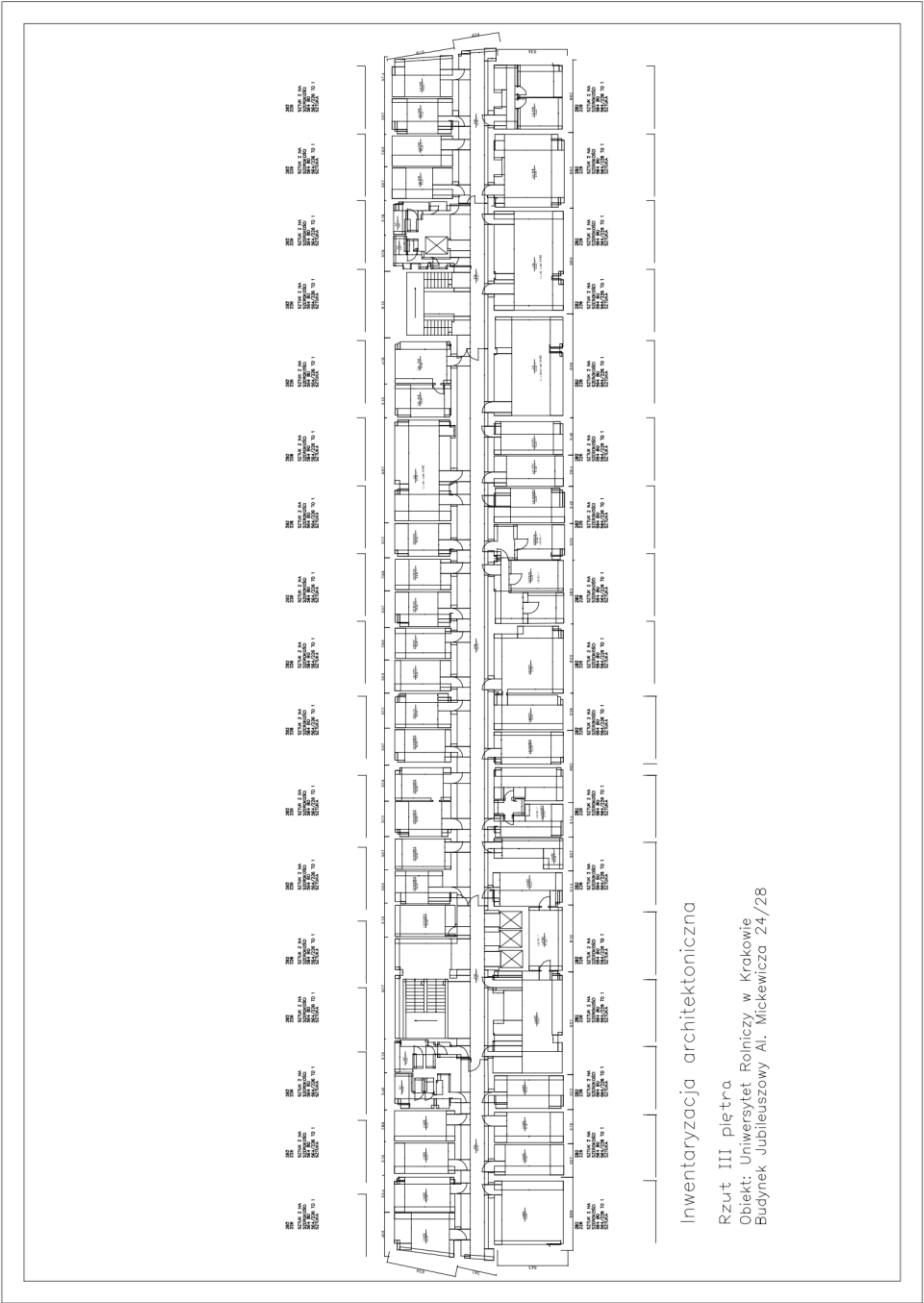
11. Dokumentacja techniczna budynku

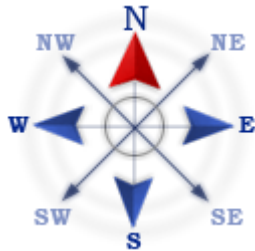
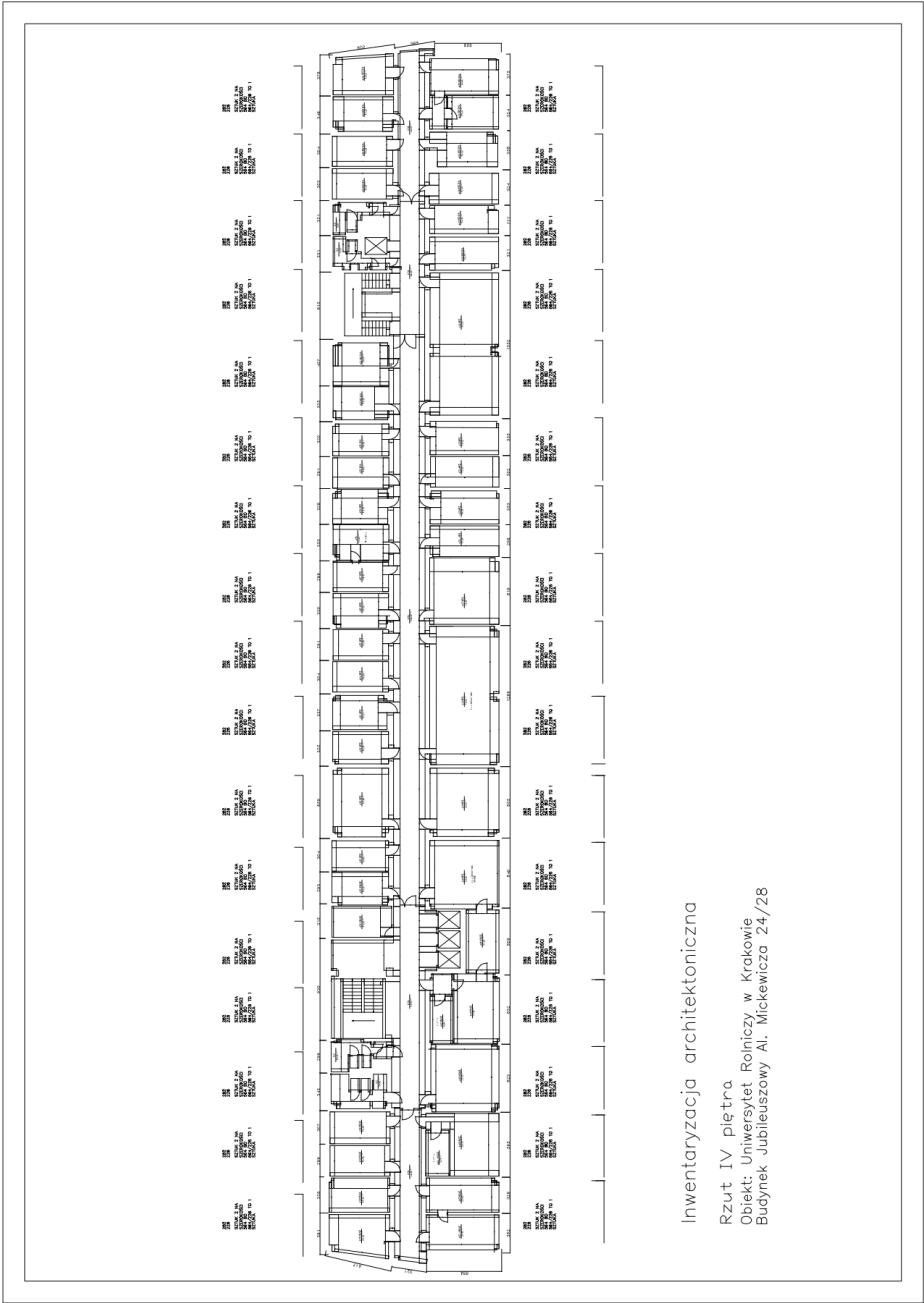


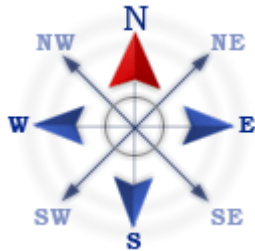
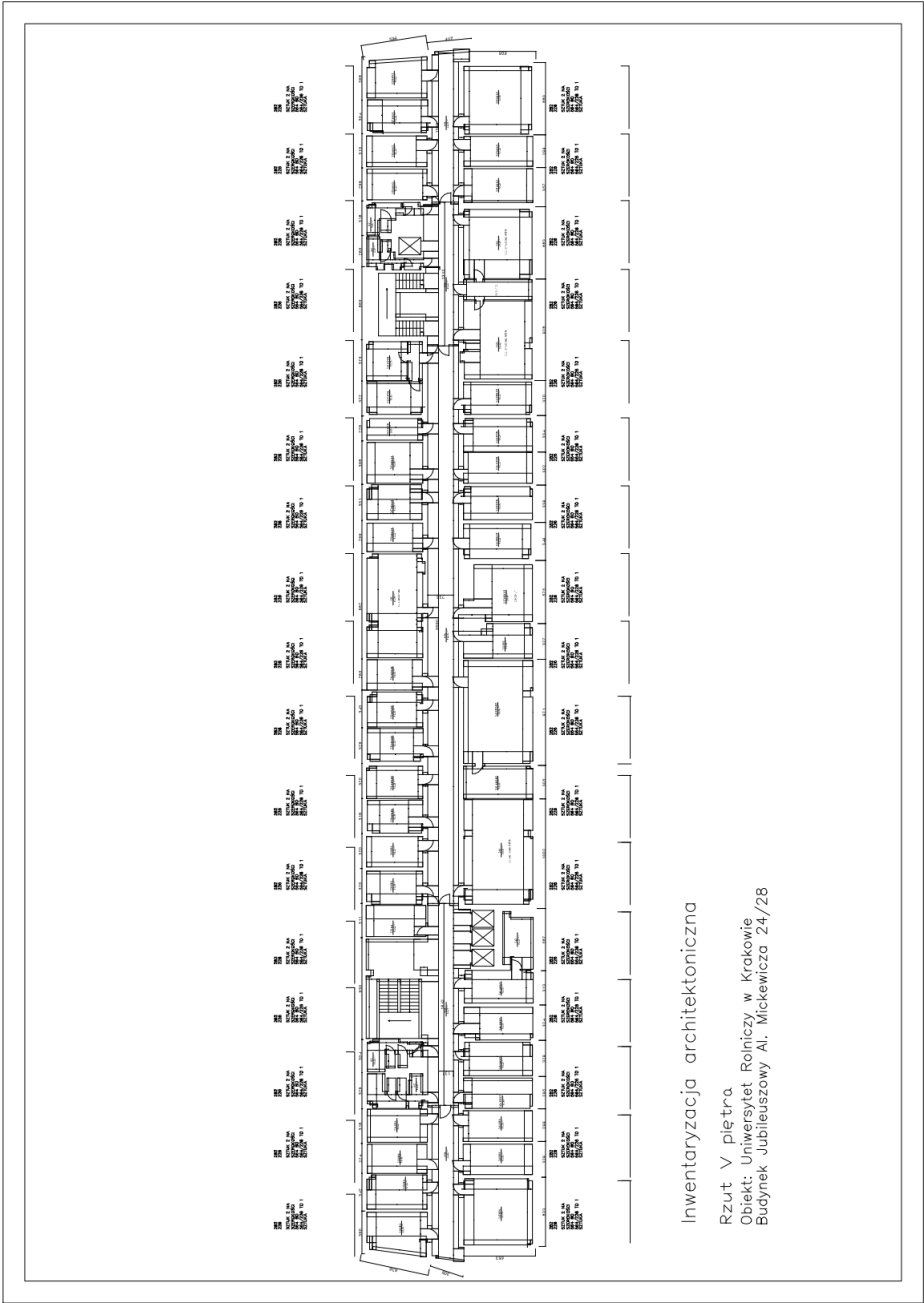


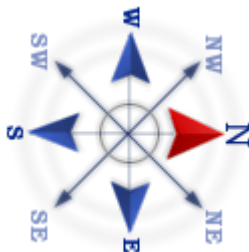
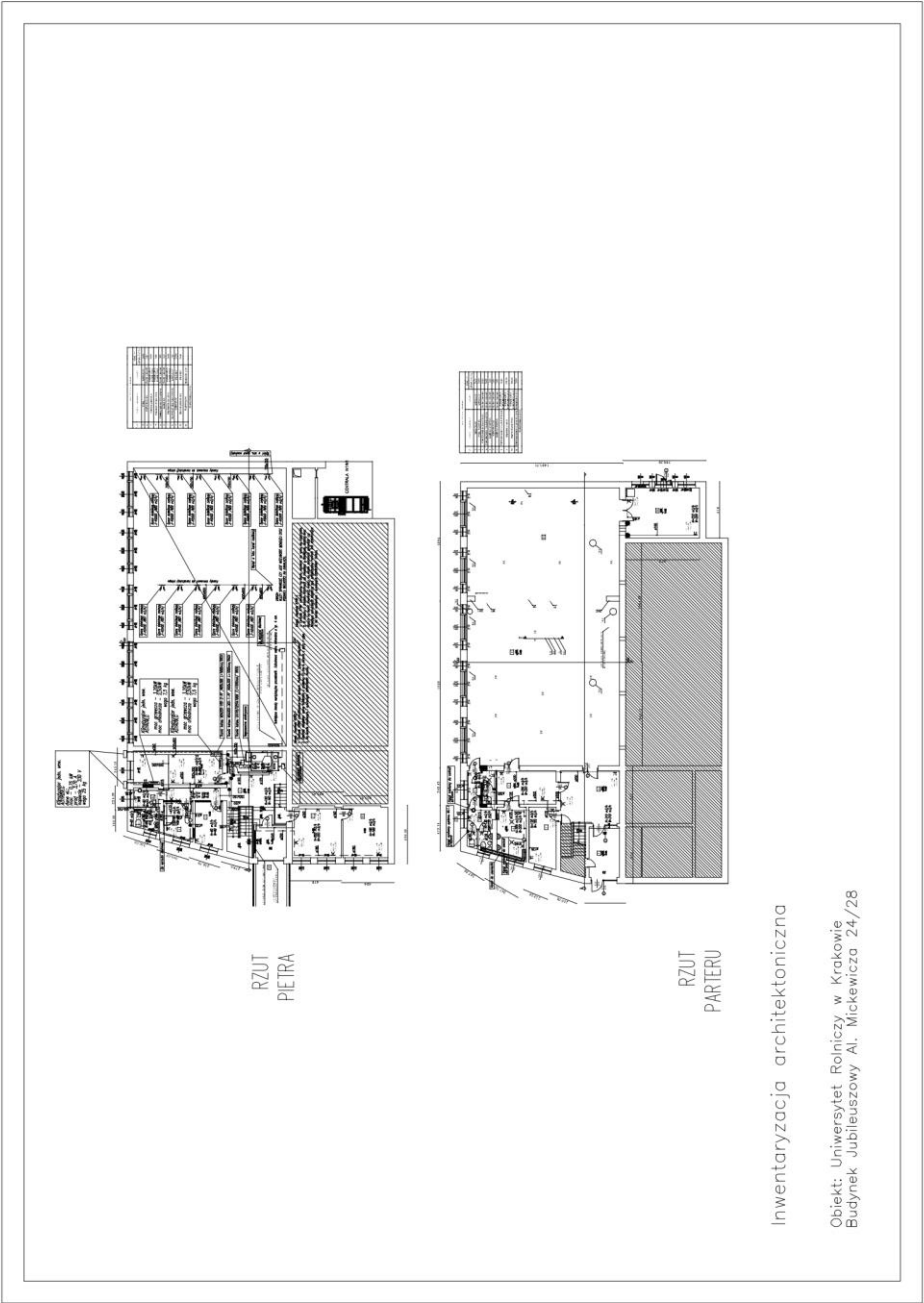












12. Efekt ekologiczny – obliczenie redukcji emisji CO₂ dla CO i CWU

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	4772,52	1793,77	0,8
	MWh/rok	1325,6997	498,2708	
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	374,51	209,71	2,5
	MWh/rok	104,0298	58,2520	
Energia elektryczna - sprzęt i urządzenia*	GJ/rok	0,00	0,00	2,5
	MWh/rok	0,0000	0,0000	
Energia elektryczna - fotowoltaika	GJ/rok	0,00	-169,42	2,5
	MWh/rok	0,0000	-47,0600	
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	823,71	508,33	2,5
	MWh/rok	228,8080	141,2040	
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	211,85	211,85	2,5
	MWh/rok	58,8466	58,8466	
Energia elektryczna – pozostała klima	GJ/rok	191,88	142,26	2,5
	MWh/rok	53,2993	39,5159	
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok****	6374,4601	2865,9211	-
	MWh/rok	1770,6834	796,0892	
Oszczędność energii końcowej***	GJ / %	3508,54	55,04%	-

* Nie dotyczy budynku.

*** wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu

**** różnica wartości z tych pól będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]

Energia wyprodukowana przez panele fotowoltaiczne zastępuje ilość energii pobranej z Polskiej sieci elektroenergetycznej (emisja uniknięta). Z tego względu energii z PV nie ujęto w sumowaniu zapotrzebowania na energię końcową dla budynku oraz nie zwiększano oszczędności energii końcowej na skutek zamontowania instalacji PV.

Obliczenia wykonane metodą bilansową budynku zgodnie zapisami art. 4 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5 = 3-4***
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	4772,52	1793,77	2978,74
	MWh/rok	1325,6997	498,2708	827,4289
Zapotrzebowanie na energię elektryczną**	GJ/rok	1601,94	1072,15	529,7948
	MWh/rok	444,9837	297,8184	147,1652
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	7822,87	3691,85	4131,02
	MWh/rok	2173,01890	1025,51270	1147,5062
Roczna redukcja ekwiwalentu CO ₂	ton równoważnika CO ₂ /rok	715,0834	318,6226	396,4608
	%	100%	44,56%	55,44%
Zużycie energii elektrycznej z sieci	GJ/rok	1601,94	902,73	699,2108
	MWh/rok	444,9837	250,7584	194,2252

**Sumaryczna energia elektryczna dla systemów oraz dla oświetlenia (jeśli realizowana w projekcie)

***W przypadku opracowania audytu energetycznego w obliczeniach należy uwzględnić wartości przed i po realizacji projektu dla:

- rocznego obliczeniowego zużycia energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok],
- rocznego obliczeniowego zużycia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok].

Redukcja EP 52,81 %

Redukcja EK 55,04 %

L.p.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ¹	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ⁽⁴⁾	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ¹⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁽⁸⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oil opałowy (podawać w GJ/rok)	1,1	76,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	1,1	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,1	94,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,1	110,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Biomasa ⁽⁵⁾ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
7	Inny (podać jaki) np. oze. Ciepło odpadowe z przemysłu	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Ciepło sieciowe z ciepłowni ⁽³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁽⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
10	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węgiel kamienny lub gaz ⁽³⁾ (podawać w GJ/rok)	0,8	94,17	4 772,52	449,43	1 793,77	168,92	280,51
11	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasę) ⁽⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,15		0,00		0,00		
12	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ⁽²⁾⁽⁵⁾ (podawać w MWh/rok)	2,5	0,597	444,98	265,66	297,82	177,80	87,86
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)	2,5	0,597	0,00	0,00	47,06	-28,09	28,09
				SUMA	715,08		318,62	396,46
							PROCENT REDUKCJI EMISJI	55,44%

1 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (rozdz. 3.1.3).

2 wartość otrzymana w wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego wyliczona jako sumę rocznego zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby: ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wbudowanej instalacji oświetlenia, systemu chłodzenia oraz rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.

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) Obliczenia zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku

4) Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025

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 0,597 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,597 MgCO₂/MWh.

6) wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; 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

14. Dodatek oświetleniowy

Zinwentaryzowano oświetlenie wbudowane w każdym pomieszczeniu budynku, występujące oświetlenie to oprawy LED oraz głównie świetlówki.

Projektuje się modernizację opraw świetłówkowych na oprawy energooszczędne typu LED.

Wykaz istniejących oraz docelowych mocy opraw oświetleniowych zamieszczono w tabeli poniżej.

W przypadku, gdy w tabeli poniżej dla wariantu po modernizacji nie przyjęto żadnej oprawy (pusty wiersz), oznacza to, że założono pozostawienie istniejących opraw.

Ostateczny dobór nowych źródeł należy wykonać na etapie sporządzania projektu oraz na etapie wykonawczym.

Koszty modernizacji to koszt oprawy oraz koszt wymiany - 120,00 zł netto za 1 wymieniany punkt, 1256 punktów zakwalifikowanych do wymiany.

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
-2.101 LABORATORIUM	36,1	LED	3	2	18	108							
-2.102 LABORATORIUM	32,3	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-2.103 LABORATORIUM	28,9	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-2.104 LABORATORIUM	33,8	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
-2.105 WODOMIERZ	29	ŻARÓWKA	3	1	40	120	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.106 LABORATORIUM	16,1	ŻARÓWKA	2	1	40	80	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-2.107 LABORATORIUM	13,8	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.108 LABORATORIUM	30,1	ŻARÓWKA	3	1	40	120	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.109 LABORATORIUM	15,8		3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.109A LABORATORIUM	13,5	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.110 LABORATORIUM	29,7	ŻARÓWKA	3	1	40	120	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
-2.111 SALA ĆWICZEŃ	59,9	ŚWIETŁÓWKA	10	4	18	720	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
-2.112 SALA	31,7	ŻARÓWKA	3	1	40	120	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.113 GŁÓWNY ZAWÓR GAZU	24,5	LED	4	2	18	144					144		
-2.114 MAGAZYN	12	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.115 POM. GOSP.	9,1	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.116 BIBLIOTEKA	31,8	ŻARÓWKA	16	1	40	640	LED	16	1	36	576	36W 60×60 120lm/W 4000K	3 936,00 zł
-2.117 BIBLIOTEKA	100,9	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
		ŻARÓWKA	13	1	40	520	LED	13	1	36	468	36W 60×60 120lm/W 4000K	3 198,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
		ŻARÓWKA	10	1	40	400	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
-2.119 LABORATORIUM	37,5	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.120 LABORATORIUM	38,9	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.121 LABORATORIUM	36,3	ŚWIETŁÓWKA	5	2	36	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł
-2.122 LABORATORIUM	18,1	ŻARÓWKA	2	1	40	80	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-2.123 LABORATORIUM	21,9	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-2.123A POMIESZCZENIE	16,8	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.123B POMIESZCZENIE	26,9	ŚWIETŁÓWKA	8	2	36	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
-2.124 WYŁĄCZNIK GŁÓWNY	15	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.125 LABORATORIUM	36,3	ŚWIETŁÓWKA	9	2	36	648	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł
-2.126 LABORATORIUM	19,5	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-2.127 WYMIENNIKOWNIA	37,7	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.127A MAGAZYN	16,5	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.128 MAGAZYN	38,1	ŻARÓWKA	3	1	40	120	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-2.129 POMIESZCZENIE	41,9	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
		ŻARÓWKA	1	1	30	30	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
		ŻARÓWKA	6	1	40	240	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-2.129A MAGAZYN	13,9	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.130 SALA BADAŃ	115,6	ŚWIETŁÓWKA	8	2	36	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
-2.131 SCHOWEK	16,5	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.132 ZAPLECZE	16,5	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-2.133 HOLL	70,5	ŚWIETŁÓWKA	7	2	36	504	LED	7	1	36	252	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 722,00 zł
-2.134 HOL	64,8	LED	2	1	36	72					72		

Audyt energetyczny

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
-2.135 HOL	107,8	ŚWIETŁÓWKA	13	2	36	936	LED	13	1	36	468	36W 60×60 120lm/W 4000K	3 198,00 zł
-2.136 HOL	17,9	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-2.137 HOL	24,7	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
Ogółem	1398,60					13618,00							
-1.-030 SALA ĆWICZEŃ	58,1	ŚWIETŁÓWKA	12	2	36	864	LED	12	1	36	432	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 952,00 zł
-1.-022-23 BIBLIOTEKA	57,5	ŚWIETŁÓWKA	8	2	36	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
-1.003 SALA ĆWICZEŃ	38,8	ŚWIETŁÓWKA	10	2	36	720	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
-1.004 KATEDRA	11,9	ŚWIETŁÓWKA	5	2	36	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł
-1.4 KSERO	14,7	ŚWIETŁÓWKA	5	2	36	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł
-1.005 KATEDRA	49,4	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-1.006 CENTRALA TEL.	14,1	ŚWIETŁÓWKA	4	1	36	144	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-1.007 KATEDRA	11,9	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
-1.008	3,2	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
-1.009 KATEDRA	9,2	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
-1.010 SALA ĆWICZEŃ	79,6	ŚWIETŁÓWKA	8	2	36	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
-1.11 KATEDRA	13	LED	2	1	36	72					72		
-1.12 KATEDRA	14,4	LED	3	1	36	108					108		
-1.013 SALA ĆWICZEŃ	47,7	ŚWIETŁÓWKA	12	2	36	864	LED	12	1	36	432	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 952,00 zł
-1.14 SCHOWEK	5	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
-1.15 WC	7,9	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
-1.16 KSERO	10,5	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
-1.20 BIBLIOTEKA	259,8	ŚWIETŁÓWKA	1	4	18	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
		ŚWIETŁÓWKA	18	2	36	1296	LED	18	1	36	648	36W 60×60 120lm/W 4000K	4 428,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	40	2	36	2880	LED	40	1	36	1440	36W 60×60 120lm/W 4000K	9 840,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	1	2	36	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
-1.024 MAGAZYN	16,6	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
-1.025 SALA ĆWICZEŃ	38,3	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-1.026 SALA ĆWICZEŃ	20	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-1.028 KATEDRA	18,9	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-1.029 KATEDRA	16,8	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-1.30 WC	4,5	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
-1.31 WC	9,8	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
-1.32 KIOSK	7,3	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-1.33 SZATNIA	49,5	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
-1.34 HOL	87,9	ŚWIETŁÓWKA	10	4	18	720	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
-1.35 CAFE BAR	78,2	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-1.36 ZAPLECZE	6,2	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-1.37 ZAPLECZE	23,1	LED	4	1	36	144					144		
-1.38 HOL	75,1	ŚWIETŁÓWKA	8	2	36	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
-1.39 HOL	104,6	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	3	4	8	96					96		
-1.40 HOL	115,3	ŚWIETŁÓWKA	13	4	18	936	LED	13	1	36	468	36W 60×60 120lm/W 4000K	3 198,00 zł
-1.41 HOL	72,5	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
-1.NISK A-10 SALA WYKŁADOWA	140,38	ŚWIETŁÓWKA	18	2	36	1296	LED	18	1	36	648	36W 60×60 120lm/W 4000K	4 428,00 zł
		SODOWA	4	3	100	1200	LED	4	3	100	1200	led 500w	18 000,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
-1.NISKA - 9 SALA WYKŁADOWA	211,65	ŚWIETŁÓWKA	30	2	36	2160	LED	30	1	36	1080	36W 60×60 120lm/W 4000K	7 380,00 zł
		SODOWA	6	3	100	1800	LED	6	3	100	1800	led 500w	27 000,00 zł
-1.NISKA - 5 ŁAZIENKA DAMSKA	8,61	ENERGOOSZCZĘDNE	2	2	8	32					32		
-1.NISKA - 2 HOLL - SZATNIA	25,51	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-1.NISKA - 3 POM. SOCJALNE	13,32	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-1.NISKA - 4 OBRÓBKA PREPARATÓW	12,38	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-1.NISKA - 6 KOMUNIKACJA	3,89	ENERGOOSZCZĘDNE	2	2	8	32					32		
-1.NISKA - 8 POMOCE DYDAKTYCZNE	16,46	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-1.NISKA - 11 POMOCE DYDAKTYCZNE	30,96	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
-1.NISKA 1 WIATROŁAP	12,73	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
-1.NISKA 7 ŁAZIENKA MĘSKA	3,58	ENERGOOSZCZĘDNE	1	2	8	16					16		
Ogółem	1930,77					22596,00							
0.001 KATEDRA	22,5	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
0.002 KATEDRA	17,3	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.003 KATEDRA	15,2	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.4 KATEDRA	15,4	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.5 WC	13,6	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.6 WC	12,6	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.7 HOL	230,6	ŚWIETŁÓWKA	10	4	18	720	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	1	2	36	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	6	3	12	216					216		
		ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	20	40					40		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	IŁOŚĆ OPRAW	IŁOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
0.8 HOL	36,9	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
0.9 KATEDRA	15,2	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.10 KATEDRA	16,3	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.10 PRZEWIAZKA	55,77	ŚWIETŁÓWKA	10	2	36	720	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
0.11 KATEDRA	29	LED	3	1	36	108					108		
		LED	3	1	36	108					108		
0.12 KATEDRA	29	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.13 KATEDRA	14,1	ŻARÓWKA	3	1	40	120	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.14 KATEDRA	16,1	ŻARÓWKA	2	1	40	80	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
0.15 KATEDRA	16	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.16 KATEDRA	14,2	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.17 KATEDRA	14,4	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.18 WC	8,9	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
0.19 WC	8,9	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
0.22 KATEDRA	15,5	ŚWIETŁÓWKA	3	2	58	348	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.23 KATEDRA	15,4	ŚWIETŁÓWKA	3	1	36	108	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.24 KATEDRA	16,3	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
0.25 BIBIOLETKA	21,1	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
0.26 BIBLIOTEKA	37,8	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
0.27 BIBLIOTEKA	36	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
0.28 BIBLIOTEKA	17,9	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.29 KATEDRA	17,6	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.30 SALA ĆWICZEŃ	76,2	LED	12	1	36	432					432		
0.31 KATEDRA	37,3	ŚWIETŁÓWKA	6	2	58	696	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
0.32 KATEDRA	3,7	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
0.33 KATEDRA	7,9	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
0.34 KATEDRA	25,6	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
0.35 KATEDRA	19,8	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.36 KATEDRA	19,2	ŚWIETŁÓWKA	3	1	36	108	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.37 KATEDRA	30,9	LED	5	1	36	180					180		
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	18	18					18		
0.38 KATEDRA	39,7	LED	8	1	36	288					288		
0.39 POM. GOSP.	5,6	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
0.40 ADMINISTRACJA	18,6	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
		ŻARÓWKA	1	1	40	40	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
0.41 DZIAŁ INDORM.	21,4	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
0.42 WIATROŁAP	10,9	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
0.43 PORTIERNIA	12,3	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
0.43A KATEDRA	13,9	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.43B KATEDRA	13,7	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.43C KATEDRA	37,7	ENERGOOSZCZĘDNE	6	1	8	48					48		
0.44 KATEDRA	8	LED	1	1	36	36					36		
0.45 KATEDRA	11,8	LED	1	1	36	36					36		
0.46 KATEDRA	11,8	LED	3	1	36	108					108		
0.47 KATEDRA	19,8	LED	3	1	36	108					108		
0.48 KATEDRA	17,6	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
0.49 HOL	75,5	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
0.50 HOL	89,9	ŚWIETŁÓWKA	8	4	18	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
0.51 HOL	21,4	ŚWIETŁÓWKA	5	4	18	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł

Audyt energetyczny

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
0.NISKA - 5 POM. SOCJALNE	4,49	ENERGOOSZCZĘDNE	1	2	8	16					16		
0.NISKA -7 SALA SEMINARYJNA	24,82	ŚWIETŁÓWKA	5	2	36	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł
0.NISKA - 1 WIATROŁAP	24,02	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
0.NISKA - 3 POKÓJ DZIEKANA	10,09	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
0.NISKA - 4 POKÓJ ASYSTENTÓW	8,88	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
0.NISKA - 6 ŁAZIENKA	3,76	ENERGOOSZCZĘDNE	2	2	8	32					32		
0.NISKA - 8 ARCHIWUM/SERWEROWANIA	7,66	ŚWIETŁÓWKA	1	2	36	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
0.NISKA - 9 DZIEKANAT	21,04	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
0.NISKA - 10 BIURO DZIEKANATU	19,46	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
0.NISKA-2 KOMUNIKACJA	6,87	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
Ogółem	1560,86					10770,00							
1. ARCH. DZIEK.	53	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
1. WC	10,5	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
1.5 WC	14,4	ENERGOOSZCZĘDNE	6	1	8	48					48		
		ŚWIETŁÓWKA	1	4	18	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
1.101a KATEDRA	17	ŚWIETŁÓWKA	1	2	36	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
1.101b KATEDRA	22,2	ENERGOOSZCZĘDNE	6	1	8	48					48		
1.102 KATEDRA	16,5	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
1.102A KATEDRA	15,1	ENERGOOSZCZĘDNE	3	3	8	72					72		
1.103 WC	14,4	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	8	40					40		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
		ŚWIETŁÓWKA	1	4	18	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
103A	37,01	ENERGOOSZCZĘDNE	8	1	12	96					96		
103C	11,18	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
104	15,41	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
104E	14,54	LED	4	1	36	144					144		
105	30,72	LED	6	1	36	216					216		
106	14,88	LED	3	1	36	108					108		
107,108	30,62	LED	6	1	36	216					216		
109	14,64	LED	3	1	36	108					108		
110,111	31,84	LED	6	1	36	216					216		
1.112A BIBLIOTEKA	15,1	LED	4	1	36	144					144		
1.112B BIBLIOTEKA	15,4	LED	2	1	36	72					72		
1.113 BIBLIOTEKA	17,9	LED	2	1	36	72					72		
1.114 BIBLIOTEKA	21,7	LED	6	1	36	216					216		
1.114 WC	14,9	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
1.116 BIBLIOTEKA	73,8	LED	10	1	36	360					360		
1.117 BIBLIOTEKA	56,6	ENERGOOSZCZĘDNE	32	1	8	256					256		
1.118 BIBLIOTEKA	160	ENERGOOSZCZĘDNE	48	2	8	768					768		
1.120 SALA WYKŁADOWA	153	ŚWIETŁÓWKA	27	2	36	1944	LED	27	1	36	972	36W 60×60 120lm/W 4000K	6 642,00 zł
1.125 SALA WYKŁADOWA	153	ŚWIETŁÓWKA	29	2	58	3364	LED	29	1	36	1044	36W 60×60 120lm/W 4000K	7 134,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
1.125A SALA	27	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
1.127 SALA WYKŁADOWA	75,5	ŚWIETŁÓWKA	19	4	18	1368	LED	19	1	36	684	36W 60×60 120lm/W 4000K	4 674,00 zł
1.127A KATEDRA	24,5	B.D.	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
1.128A KATEDRA	14,1	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
1.128B KATEDRA	14,8	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
1.128C KATEDRA	18,6	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
1.129 KATEDRA	12,3	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
1.129A KATEDRA	10,6	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	8	8					8		
1.130 KATEDRA	4					0					0		
1.130A KATEDRA	5	ŻARÓWKA	2	1	40	80	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
1.130B KATEDRA	26,5	ŻARÓWKA	2	1	40	80	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
1.131 KATEDRA	27,5	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
1.132 HOL	388,49	ŚWIETŁÓWKA	42	4	18	3024	LED	42	1	36	1512	36W 60×60 120lm/W 4000K	10 332,00 zł
1.K-2 KLATKA SCHODOWA	22,8	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
1.K-1 KLATKA SCHODOWA	24	ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
	1741,04					14812,00							
2.004 WC	14,46	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
2.005 WC	11,68	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
2.201 KATEDRA	20,09	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.201A KATEDRA	17,06	LED	3	1	36	108					108		
2.202 KATEDRA	32,02	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
2.207 KATEDRA	14,92	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.208	15,62	ŻARÓWKA	2	1	40	80	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
2.209 KATEDRA	13,9	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.209 KATEDRA	31,48	B.D.	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
2.210 KATEDRA	15,01	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
2.211 KATEDRA	15,95	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.212 KATEDRA	14,15	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.213 KATEDRA	15,65	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.214 KATEDRA	28,04	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	IŁOŚĆ OPRAW	IŁOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
2.215 KATEDRA	32,46	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
		ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.216 KATEDRA	14,15	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.217 KATEDRA	14,92	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.218 KATEDRA	32,2	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
2.219 WC	8,9	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
2.220 WC	9,48	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	8	40					40		
2.223 PEŁNOMOCNIK DZIEKANA	18,71	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.224(1) KATEDRA	20,36	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(2) KATEDRA	17,59	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(3) KATEDRA	18,53	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(4) KATEDRA	19,21	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(5) KATEDRA	19,46	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(6) KATEDRA	15,46	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(7) KATEDRA	15,24	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
2.224(8) KATEDRA	37,74	ENERGOOSZCZĘDNE	6	1	12	72					72		
2.234A KATEDRA	17,67	ŻARÓWKA	4	1	40	160	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
2.234B KATEDRA	17,39	ENERGOOSZCZĘDNE	2	1	8	16					16		
2.235	35,27	ŚWIETŁÓWKA	7	2	36	504	LED	7	1	36	252	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 722,00 zł
2.236 KATEDRA	19,01	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.237 KATEDRA	55,89	ŚWIETŁÓWKA	12	2	36	864	LED	12	1	36	432	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 952,00 zł
2.239 KATEDRA	16,96	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
2.239A KATEDRA	18,63	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
2.240 KATEDRA	34,21	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
2.241 KATEDRA	19,86	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
2.242 SALA ĆWICZENIOWA	95,22	ŚWIETŁÓWKA	12	2	36	864	LED	12	1	36	432	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 952,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	12	12					12		
2.243 KATEDRA	15,75	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
2.244 KATEDRA	17,4	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.245 SALA WYKŁADOWA	58,56	ŚWIETŁÓWKA	9	2	36	648	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł
2.246 KATEDRA	17,45	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
2.247 KATEDRA	17,7	LED	3	1	36	108					108		
2.248 KATEDRA	19,75	LED	3	1	36	108					108		
2.248A KATEDRA	20,19	LED	3	1	36	108					108		
2.250 HOL	34,34	LED	3	1	36	108					108		
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
2.251 HOL	120,62	ŚWIETŁÓWKA	9	4	18	648	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł
2.252 HOL	102,38	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
2.253 HOL	46,18	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
2.254 HOL	34,39	ŚWIETŁÓWKA	4	2	36	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
Ogółem	1389,26					12204,00							
3.301 KATEDRA	20,09	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
3.302 KATEDRA	17,19	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.303 KATEDRA	15,33	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
3.304	15,27	LED	3	1	36	108					108		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
3.305 WC	14,49	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
3.306 WC	11,68	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
3.308 KATEDRA	15,62	LED	3	1	36	108					108		
3.309 KATEDRA	14,37	LED	3	1	36	108					108		
3.310 KATEDRA	14,04	LED	3	1	36	108					108		
3.311 KATEDRA	15,91	LED	3	1	36	108					108		
3.312 KATEDRA	14,91	ŚWIETŁÓWKA	2	2	58	232	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
3.313 KATEDRA	15,01	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.314 KATEDRA	15,71	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.315 KATEDRA	14,08	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
3.316 KATEDRA	15,86	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.317 KATEDRA	15,86	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
3.318 KATEDRA	14,13	ŻARÓWKA	3	1	30	90	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.319 KATEDRA	15,08	LED	3	1	36	108					108		
3.320 SALA WYKŁADOWA	47,23	ŻARÓWKA	11	1	40	440	LED	11	1	36	396	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 706,00 zł
3.322A KATEDRA	15	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
3.322B KATEDRA	19,15	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
3.323 WC	8,89	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
3.324 WC	9,48	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
3.328 KATEDRA	15,35	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
3.329 KATEDRA	15,24	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
3.330 KATEDRA	17,28	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
3.331 KATEDRA	19,5	B.D	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.332 KATEDRA	34,32	LED	8	1	36	288					288		
3.333 KATEDRA	41,11	LED	8	1	36	288					288		
3.334 SALA WYKŁADOWA	56,86	ŚWIETŁÓWKA	10	2	58	1160	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
3.335 SALA ĆWICZENIOWA	56,06	ŚWIETŁÓWKA	9	2	58	1044	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł
3.336 KATEDRA	18,69	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.337 KATEDRA	17,41	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.338 KATEDRA	20,09	LED	3	1	36	108					108		
3.339 LABORATORIUM	20,44	LED	3	1	36	108					108		
3.340 LABORATORIUM	35,31	LED	4	2	18	144					144		
		ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.341 KATEDRA	37,15	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.342 KATEDRA	19,83	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.343 KATEDRA	18,72	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	12	36					36		
3.344 LABORATORIUM	37,79	LED	3	1	36	108					108		
		ŚWIETŁÓWKA	1	4	18	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
3.345 KATEDRA	13,06	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.346 KATEDRA	19,3	LED	4	1	36	144					144		
3.347 LABORATORIUM	17,28	LED	2	2	36	144					144		
3.348 KATEDRA	55,54	ŚWIETŁÓWKA	9	4	18	648	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł
3.349 KATEDRA	18,72	LED	3	1	36	108					108		
3.350 KATEDRA	17,45	LED	4	1	5	20					20		
3.351 KATEDRA	17,56	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
3.352 KATEDRA	36,46	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
3.353 HOL	45,52	ŚWIETŁÓWKA	5	4	18	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł
3.354 HOL	75,46	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
3.355 HOL	143,55	LED	9	1	36	324					324		
		ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
3.356 HOL	49,56	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
		LED	1	1	20	20					20		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
3.357 HOL	38,01	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
	1403,00					10838,00							
4.401 KATEDRA	20,08	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	12	48					48		
4.402 KATEDRA	17,06	LED	3	1	36	108					108		
4.403 KATEDRA	15,12	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.404 KATEDRA	15,9	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.405 WC	14,45	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
4.406 WC	11,67	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	18	90					90		
4.408 KATEDRA	15,62	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
4.409 KATEDRA	15,23	LED	3	1	36	108					108		
4.410 KATEDRA	14,46	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.411 KATEDRA	31,49	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
4.412 KATEDRA	15,01	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
4.413 KATEDRA	15,33	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.414 KATEDRA	14,24	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.415 KATEDRA	13,98	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.416 KATEDRA	15,68	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
4.417 KATEDRA	14,15	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
4.418 KATEDRA	16,21	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
4.419 KATEDRA	15,79	ŚWIETŁÓWKA	3	2	58	348	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.420 KATEDRA	14,15	ENERGOOSZCZĘDNE	3	4	8	96					96		
4.421 KATEDRA	14,92	ENERGOOSZCZĘDNE	3	4	8	96					96		
4.422 KATEDRA	15,25	LED	3	1	36	108					108		
4.423 KATEDRA	19,69	LED	3	1	36	108					108		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
4.424 WC	8,89	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
4.425 WC	9,49	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
4.428 KATEDRA	15,47	LED	3	1	36	108					108		
4.429 KATEDRA	15,24	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
4.430 KATEDRA	17,28	LED	3	1	36	108					108		
4.431 KATEDRA	19,03	LED	3	1	36	108					108		
4.431A KATEDRA	18,62	LED	3	1	36	108					108		
4.431B KATEDRA	17,59	LED	3	1	36	108					108		
4.431C	20,48	LED	3	1	36	108					108		
4.431D KATEDRA	19,5	LED	3	1	36	108					108		
4.432 KATEDRA	16,15	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
4.432A KATEDRA	18,71	LED	3	1	36	108					108		
4.434 KATEDRA	81,03	ŚWIETŁÓWKA	15	4	18	1080	LED	15	1	36	540	36W 60×60 120lm/W 4000K	3 690,00 zł
4.435 KATEDRA	18,52	LED	3	1	36	108					108		
4.435A KATEDRA	17,25	LED	3	1	36	108					108		
4.436 KATEDRA	19,01	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.436A KATEDRA	17,61	ENERGOOSZCZĘDNE	4	1	8	32					32		
4.437 KATEDRA	38,49	ŚWIETŁÓWKA	6	2	36	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
4.438 SALA ĆWICZEŃ	79,5	ŚWIETŁÓWKA	10	4	18	720	LED	10	1	36	360	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 460,00 zł
4.439 KATEDRA	39	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
		LED	4	1	36	144					144		
4.440 SALA ĆWICZEŃ	39,28	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
4.441 KATEDRA	17,21	LED	4	1	36	144					144		
4.443 KATEDRA	8,89	LED	4	1	36	144					144		
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	12	12					12		
4.444 KATEDRA	30,44	ŚWIETŁÓWKA	1	2	36	72	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł
4.445 KATEDRA	37,85	LED	6	1	36	216					216		
4.446 KATEDRA	28,78	ŚWIETŁÓWKA	4	1	36	144	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
4.446A CIEMNIA	8,79	ŚWIETŁÓWKA	1	1	36	36	LED	1	1	36	36	36W 60×60 120lm/W 4000K	246,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
4.447 KATEDRA	20,69	ŚWIETŁÓWKA	2	1	36	72	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
4.447A KATEDRA	21,15	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
4.449 HOL	34,25	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
4.450 HOL	89,9	ŚWIETŁÓWKA	5	4	18	360	LED	5	1	36	180	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 230,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
4.451 HOL	148,69	ŚWIETŁÓWKA	12	4	18	864	LED	12	1	36	432	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 952,00 zł
		LED	2	1	36	72					72		
4.452 HOL	44,25	ŚWIETŁÓWKA	8	4	18	576	LED	8	1	36	288	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 968,00 zł
4.453 HOL	34,39	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
	1426,90					11134,00							
5.501 KATEDRA	20,05	LED	4	1	36	144					144		
5.502 KATEDRA	17,06	LED	3	1	36	108					108		
5.503 KATEDRA	14,46	LED	3	1	36	108					108		
5.504 KATEDRA	16,53	LED	3	1	36	108					108		
5.504 WC	14,06	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
5.505 WC	11,66	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
5.508 KATEDRA	15,62	ŚWIETŁÓWKA	2	2	36	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
5.509 KATEDRA	15,49	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.510 KATEDRA	14,3	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
5.511 KATEDRA	15,11	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
5.511A KATEDRA	15,21	LED	3	1	36	108					108		
5.512 KATEDRA	15,02	ŚWIETŁÓWKA	3	2	36	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.513 KATEDRA	16,08	LED	3	1	36	108					108		
5.514 KATEDRA	14,15	LED	3	1	36	108					108		
5.515 SALA ĆWICZENIOWA	47,99	ŚWIETŁÓWKA	9	4	18	648	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba oprawy	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
5.516 KATEDRA	13,32	LED	3	1	36	108					108		
5.517 KATEDRA	13,32	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
5.518 KATEDRA	18,91	LED	3	1	36	108					108		
5.519 KATEDRA	9,9	ŻARÓWKA	3	1	30	90	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.520 KATEDRA	15,13	ENERGOOSZCZĘDNE	3	1	8	24					24		
5.521 KATEDRA	17,75	LED	3	1	36	108					108		
5.522 WC	8,89	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
5.523 WC	9,45	ENERGOOSZCZĘDNE	5	1	12	60					60		
5.525 KATEDRA	15,3	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.526 KATEDRA	15,31	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.527 KATEDRA	16,46	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.528 KATEDRA	19,5	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
5.529 KATEDRA	38,14	ŚWIETŁÓWKA	6	2	58	696	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
5.530 KATEDRA	17,28	ŚWIETŁÓWKA	3	2	58	348	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.531 KATEDRA	19,29	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.532A SALA KOMPUTEROWA	39,61	ŚWIETŁÓWKA	6	4	18	432	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
5.532B SALA KOMPUTEROWA	55,82	ŚWIETŁÓWKA	9	4	18	648	LED	9	1	36	324	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 214,00 zł
5.533 KATEDRA	18,33	B.D.	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.534 KATEDRA	19	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.534A KATEDRA	17,73	LED	3	4	18	216					216		
5.535 KATEDRA	18,95	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.536	19,26	LED	3	1	36	108					108		
5.537 LABORATORIUM	29,48	ŚWIETŁÓWKA	6	2	18	216	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
5.538 KATEDRA	18,92	ŻARÓWKA	6	1	42	252	LED	6	1	36	216	36W 60×60 120lm/W 4000K	1 476,00 zł
5.539 KATEDRA	18,65	LED	3	1	36	108					108		
5.540 KATEDRA	59,58	LED	9	1	36	324					324		

Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	RODZAJ OPRAWY	ILOŚĆ OPRAW	ILOŚĆ ŹRÓDEŁ W OPRAWIE	MOC POSZCZEGÓLNEGO ŹRÓDŁA ŚWIATŁA	SUMA MOCY	PO Rodzaj źródła	PO Liczba opraw	PO liczba źródeł w oprawie	PO Moc jednostkowa źródła	PO Łączna moc opraw	PO Typ oprawy dobrany do pomieszczenia	PO Koszt opraw netto
5.541 SALA WYKŁADOWA	59,51	ŚWIETŁÓWKA	12	4	18	864	LED	12	1	36	432	36W 60×60 120lm/W 4000K	2 952,00 zł
5.542 KATEDRA	13,37	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
5.543 KATEDRA	18,76	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
5.544 KATEDRA	18,57	ŚWIETŁÓWKA	4	4	18	288	LED	4	1	36	144	36W 60×60 120lm/W 4000K	984,00 zł
5.545A KATEDRA	19,2	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.545B	17,41	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.546 KATEDRA	17,65	LED	3	1	36	108					108		
5.546A KATEDRA	17,76	LED	3	1	36	108					108		
5.547 KATEDRA	37,79	LED	6	1	36	216					216		
5.550 HOL	34,45	LED	4	1	36	144					144		
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
5.551 HOL	86,79	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
		LED	2	1	36	72					72		
5.552 HOL	145,13	ŚWIETŁÓWKA	13	4	18	936	LED	13	1	36	468	36W 60×60 120lm/W 4000K	3 198,00 zł
		LED	1	1	36	36					36		
5.553 HOL	46,23	ŚWIETŁÓWKA	3	4	18	216	LED	3	1	36	108	36W 60×60 120lm/W 4000K	738,00 zł
5.554 HOL	34,89	ŚWIETŁÓWKA	2	4	18	144	LED	2	1	36	72	36W 60×60 120lm/W 4000K	492,00 zł
		ENERGOOSZCZĘDNE	1	1	20	20					20		
	1393,58					12310							
Ogółem	12244,00					108282		1 254			64 480,00		351 024,00 zł

15. Dodatek fotowoltaiczny

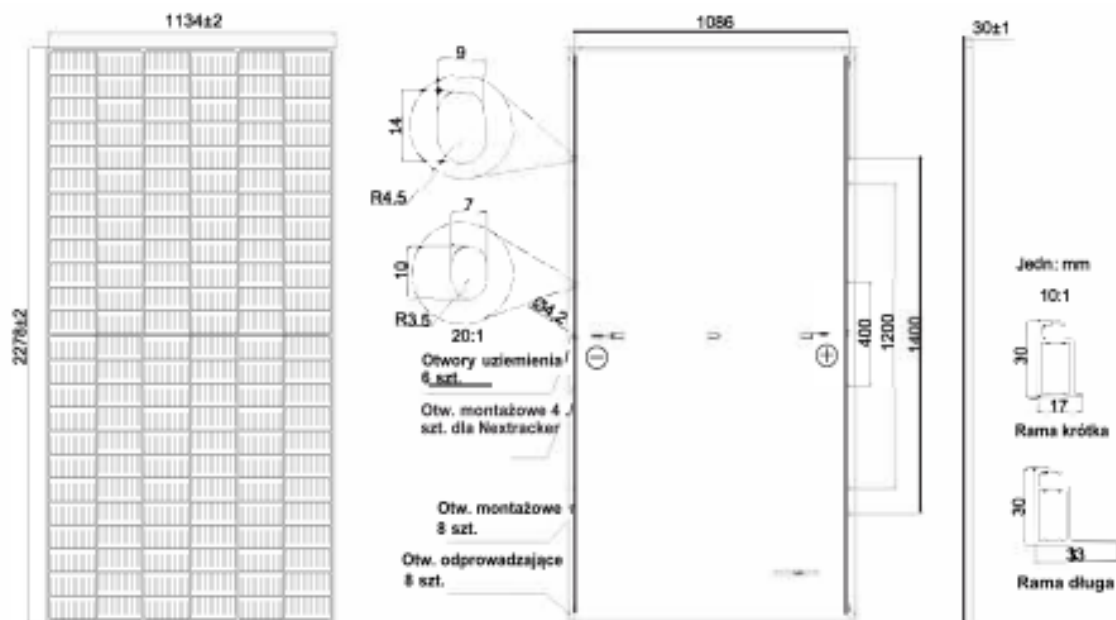
W celu dokonania analizy określającej możliwość montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku przeprowadzono dobór instalacji PV do zapotrzebowania na energię elektryczną budynku oraz dokonano doboru pod względem możliwości lokalizacji paneli na stropodachu budynku

Przedstawiono dwie koncepcje rozkładu optymalnego paneli fotowoltaicznych wykorzystujących powierzchnię stropodachu budynku wysokiego, ze względu na usytuowanie budynku niższego od zachodu oraz zacienienia wysokich drzew, powierzchnię dachu dawnej sali gimnastycznej wyeliminowano z koncepcji.

Po uzgodnieniach z Zamawiającym wybrano do dalszej analizy koncepcję instalacji fotowoltaicznej o wielkości do 50kW zlokalizowaną na stropodachu A budynku. Lokalizację instalacji fotowoltaicznej na stropodachu ozn. lit B odrzucono ze względu na jego niekorzystne położenie, poniżej stropodachu ozn. lit A, sprzyjające tworzeniu się worków śnieżnych na całej jego długości. Na stropodachu ozn. lit. A niebezpieczeństwo tworzenia się takich worków śnieżnych praktycznie nie istnieje.

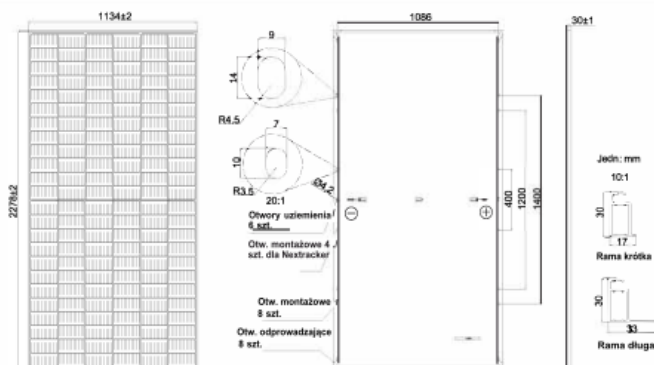
W celu szczegółowej analizy w niniejszym doborze posłużono się danymi charakterystycznymi dla paneli JA SolarJAM72S30 550/MR, nie jest to narzucone rozwiązanie a jedynie możliwe do zastosowania, dopuszcza się zastosowanie dowolnych paneli fotowoltaicznych pod warunkiem, iż nie posiadają one gorszych parametrów, dodatkowo, jeśli następuje zmiana wagowo/gabarytowa paneli należy przeprowadzić ekspertyzę techniczną ponownie przyjmując szczegółowe dane wybranego rozwiązania.

Założenia dotyczące paneli fotowoltaicznych.



Uwaga: Na życzenie dostępne inne kolory ramy i długości przewodów.

RYSUNKI TECHNICZNE



Uwaga: Na życzenie dostępne inne kolory ramy i długości przewodów.

SPECYFIKACJA

Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Waga	27.3kg
Wymiary	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Przekrój przewodu	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
Liczba ogniw	144(6×24)
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody
Złącze	QC 4.10-351/ MC4-EV02A
Długość przewodów (w tym konektor)	W pionie: 200mm(+)/300mm(-); W poziomie: 1300mm(+)/1300mm(-)
Sposób pakowania	36 szt./paleta, 720szt./kontener 40HQ

PARAMETRY ELEKTRYCZNE W WARUNKACH STC

TYP	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR
Moc maksymalna (Pmax) [W]	530	535	540	545	550	555
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90	50.02
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (Vmp) [V]	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96	42.11
Prąd zwarcia (Isc) [A]	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00	14.07
Prąd w punkcie mocy maksymalnej (Imp) [A]	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11	13.18
Sprawność modułu [%]	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5
Tolerancja mocy	0~+5W					
Współczynnik temperaturowy Isc (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Współczynnik temperaturowy Voc (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Współczynnik temperaturowy Pmax (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiancja 1000W/m ² , temperatura ogniwa 25°C, AM1.5G					

Uwaga: Dane elektryczne w tym katalogu nie odnoszą się do konkretnego modułu i nie są częścią oferty. Służą one wyłącznie jako porównanie różnych typów modułów.

PARAMETRY ELEKTRYCZNE W WARUNKACH NOCT

TYP	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	JAM72S30 -555/MR
Moc maksymalna(Pmax) [W]	401	405	408	412	416	420
Napięcie obwodu otw.(Voc) [V]	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	46.85
Napięcie przy Pmax(Vmp) [V]	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	39.66
Prąd zwarcia(Isc) [A]	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	11.21
Napięcie prądu przy Pmax(Imp) [A]	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	10.59
NOCT	Irradiancja 800W/m ² , temp. powietrza 20°C, prędkość wiatru 1 m/s, AM1.5G					

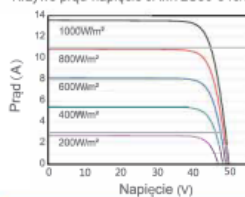
*Dla instalacji NextTracker, maksymalne obciążenie statyczne patrz: list potwierdzający zgodność JA Solar z NextTracker.

WARUNKI PRACY

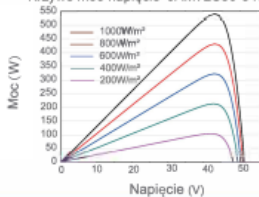
Maks. napięcie systemu	1000V/1500V DC
Temperatura pracy	-40 °C ~ +85 °C
Zabezpieczenie maksymalne	25A
Maks. obciążenie przodu*	5400Pa
Maks. obciążenie tyłu*	2400Pa
NOCT	45±2 °C
Klasa bezpieczeństwa	Klasa II
Bezpieczeństwo ppoż.	UL Typ 1

CHARAKTERYSTYKA

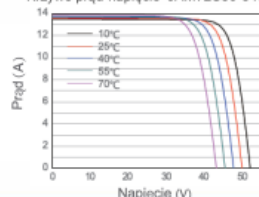
Krzywe prąd-napięcie JAM72S30-540/MR



Krzywe moc-napięcie JAM72S30-540/MR



Krzywe prąd-napięcie JAM72S30-540/MR



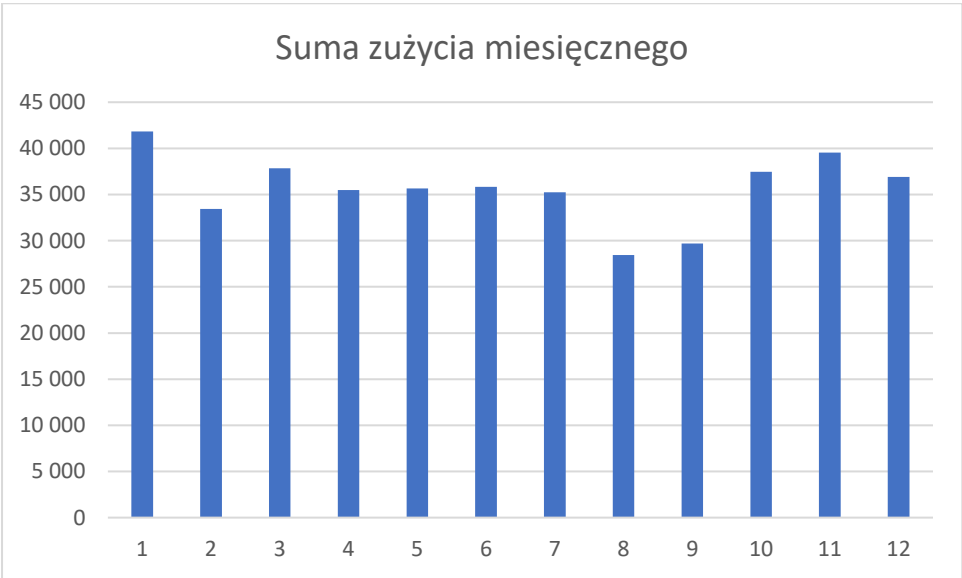
Premium Cells, Premium Modules

Wersja nr: Global_EN_20221121A

Grafika: Dane producenta

Zużycie energii przed budynek zestawiono na podstawie faktur dla 2024 roku. Dane w kWh.

2024	Prąd - dzienna	Prąd - nocna	Prąd – ilość energii do opłaty mocowej	Suma zużycia miesięcznego
1	32 056	9 769	26 361	41 825
2	24 951	8 479	20 634	33 430
3	28 440	9 421	22 363	37 861
4	26 553	8 931	21 155	35 484
5	26 654	9 000	19 903	35 654
6	26 987	8 839	20 626	35 826
7	25 717	9 543	21 308	35 260
8	19 849	8 591	14 884	28 440
9	21 404	8 307	17 047	29 711
10	28 516	8 952	23 598	37 468
11	30 746	8 783	24 250	39 529
12	28 364	8 555	22 495	36 919
Ogółem 2024	320 237	107 170	254 624	427 407



Poza dwoma miesiącami letnimi, budynek charakteryzuje podobna wartość zużycia energii elektrycznej.

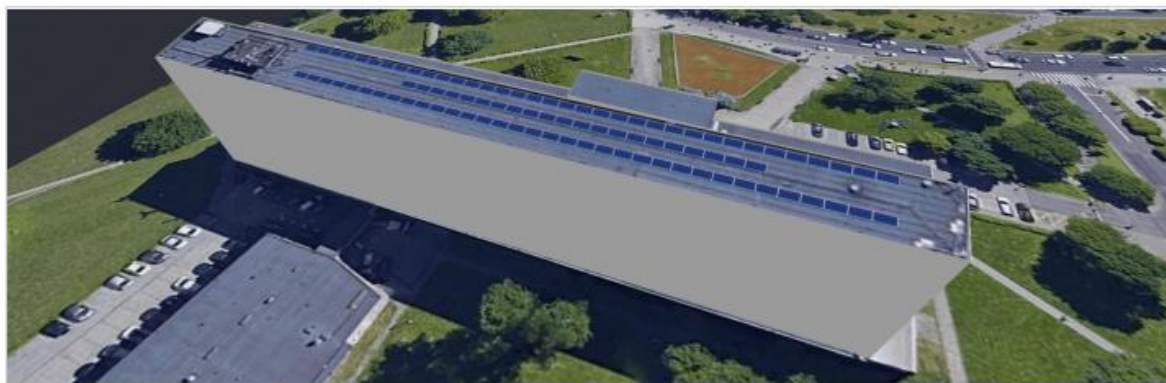
W 2024 roku najmniej energii elektrycznej zużyto w sierpniu – 28 440 kWh a najwięcej w styczniu – 41 825 kWh.

Zużycie energii w taryfie nocnej jest zbliżone w każdym miesiącu.

Moc zamówiona na obiekcie to 200 kW.

Taryfa C22B.

Możliwe do osiągnięcia uzyski energii elektrycznej przedstawiono poniżej.



PODSUMOWANIE SYSTEMU



90 Moduły PV



1 Falownik



90 Optymalizatory

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

49,50 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

44,82 kW



Roczna Szacowana Produkcja Energii

47,06 MWh



Szacowana Redukcja Emisji CO2

33,32 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

1530

WYNIKI KONSUMPCJI I PRODUKCJI W SKALI ROKU

Produkcja

47,06 MWh

100%

Do budynku 47,06 MWh (100%)

Do sieci 0,00 MWh (0%)

Konsumpcja

427,41 MWh

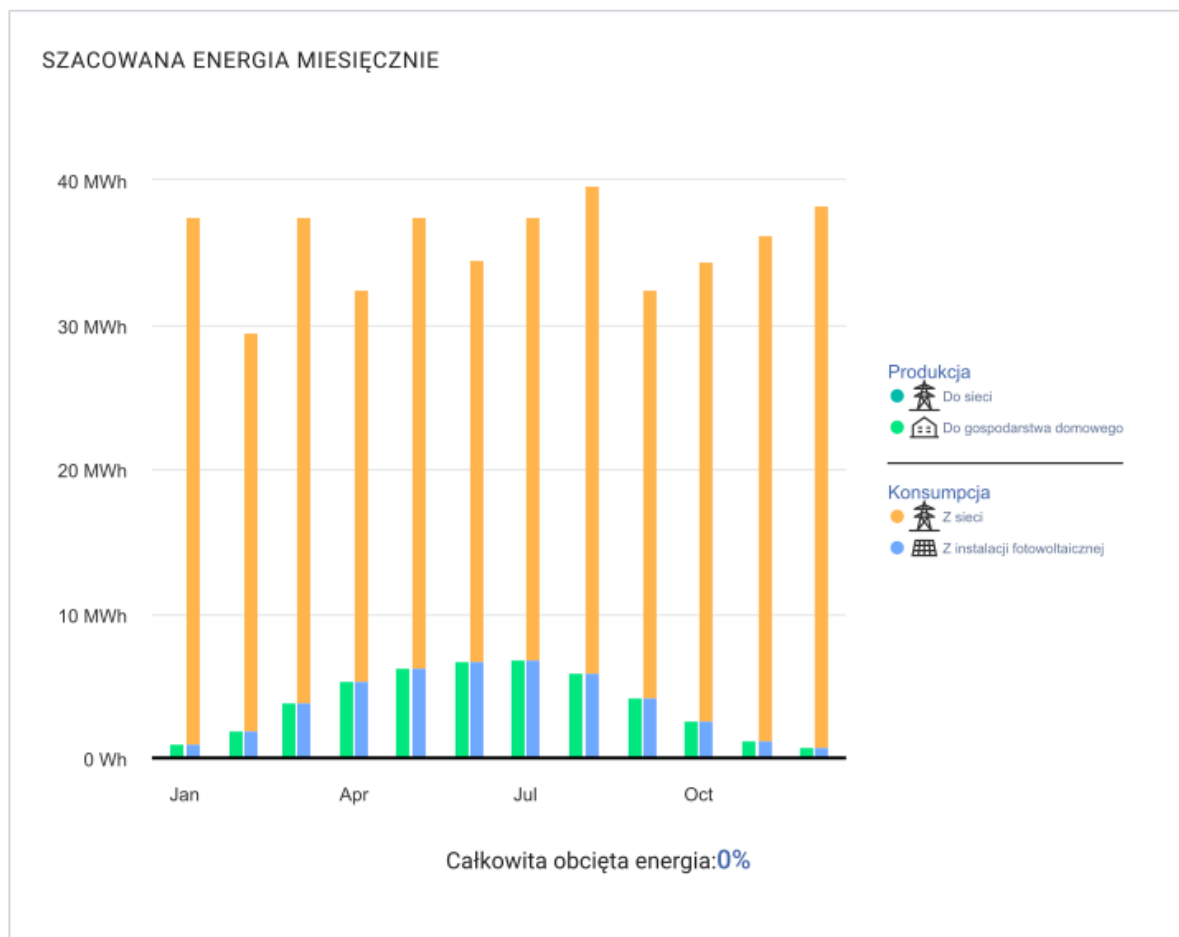
11%

89%

Z instalacji fotowoltaicznej 47,06 MWh (11%)

Z sieci 380,35 MWh (89%)

Grafika: Opracowanie własne



Grafika: Opracowanie własne

W przypadku usytuowania instalacji fotowoltaicznej na stropodachu A z uwagi na kąt ok. 8st, oraz nachylenie zachodnie stropodachu zastosowano rozwiązanie systemowej konstrukcji wsporczej bez uzyskiwania dodatkowego nachylenia paneli fotowoltaicznych (powierzchnia paneli jest równoległa do powierzchni stropodachu). Wszelkie dane montażu konstrukcji zgodnie z dokumentacją DTR producenta.

Stosowane rozwiązanie systemowe certyfikowane dedykowane do instalacji fotowoltaicznej.

Dobrano konstrukcję firmy PG Group Konstrukcja dachowa Równoległa 0°(kąt nachylenia konstrukcji wynosi 0st.). Papa wierzchniego krycia firmy TECHNOMICOL typu PYE PV250 S5 AJ-20 wymagana do zgrzewania stóp konstrukcji powinna być grubości 5,2mm. – dotyczy Stropodachu A

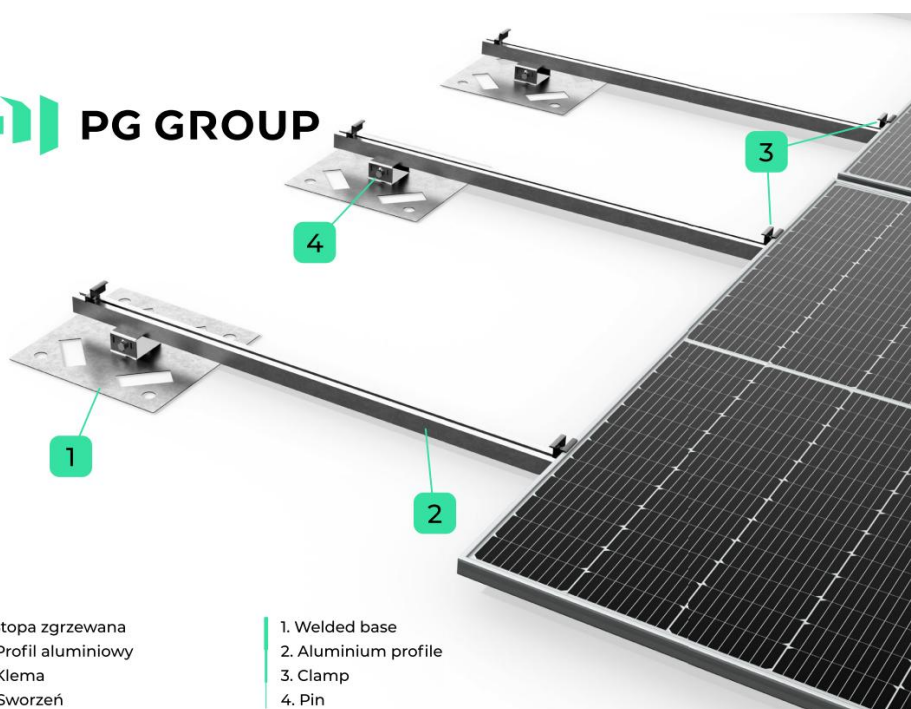
Moduły montowane będą poziomo, równoległe do powierzchni stropodachu. Dodatkowo obwody przy krawędziach dachu zamontować na 2 zgrzewanych łątach.

Konstrukcja wykonana ze stali konstrukcyjnej S350GD. Moduły będą instalowane w orientacji poziomej.

Wizualizacja montażu konstrukcji producenta – dotyczy Stropodachu A



 **PG GROUP**



- 1. Stopa zgrzewana
- 2. Profil aluminiowy
- 3. Kłema
- 4. Sworzeń

- 1. Welded base
- 2. Aluminium profile
- 3. Clamp
- 4. Pin

Źródło: <https://pggroup.com.pl/oferta/konstrukcje-pv/dach-plaski/niestandardowe/konstrukcja-dachowa-rownolegla-0stopni/#specyfikacja>

Ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa zamontowanej konstrukcji przewiduje się wykonanie dodatkowego mocowania membrany do podłoża za pomocą mechanicznych połączeń stopy zgrzewanej (kotew mechanicznych konstrukcji systemu do dachu).

Zaleca się zastosowanie systemu kotwiącego firmy FISCHER można jednak zastosować element równoważne innych producentów np. HILTI, KOERNEL itp. Zamiana rozwiązania na równoważne nie wymaga zatwierdzenia przez projektanta. Jeśli następuje zmiana wagowo/gabarytowa konstrukcji montażowej należy przeprowadzić analizę rzeczywistych obciążeń, ponownie przyjmując szczegółowe dane konstrukcyjne wybranego rozwiązania.

16. Ostatni dostępny wskaźnik dla sieci ciepłowniczej (w dniu sporządzania audytu)

Kraków 01.03.2024 r.

Wskaźniki efektywności energetycznej dla sieci ciepłowniczej MPEC S.A. w Krakowie za rok 2023

Procentowe udziały energii w łącznej ilości ciepła dostarczonego do systemu ciepłowniczego:

- z odnawialnych źródeł energii, w tym:
 - ✓ z instalacji termicznego przekształcania odpadów – 10,12%,
 - ✓ z biomasy (pellet z łuski słonecznika) – 0,35%,
- ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych – 0%,
- z kogeneracji – 88,32%,

$$\alpha_{DH} = 98,79\%$$

wskaźnik obliczono zgodnie z Załącznikiem nr 4 punkt 1.1. do Rozporządzenia Ministra Energii z 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej:

$$W_{P,e} = 0,80$$

wskaźnik obliczono zgodnie z Załącznikiem nr 4 punkt 1.3. do Rozporządzenia Ministra Energii z 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Suma końcowego zużycia energii cieplnej brutto:

$$11\,506\,726\text{ GJ,}$$

w tym:

- ilość i udział ciepła wytworzonego w odnawialnych źródłach energii:
1 207 888 GJ; 10,47%

- ilość i udział ciepła odpadowego:
0 GJ; 0 %

suma końcowego zużycia energii cieplnej brutto, o której mowa w art. 2 pkt 16 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

Informację opracowano zgodnie z wymogami określonymi w art. 7b, ust. 5. pkt 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 poz. 1385 z późn. zmianami).

Wartości wskaźników zostały wyliczone w oparciu o dane własne oraz dostarczone przez źródła zewnętrzne tj. PGE Energia Ciepła S.A. Oddział nr 1 w Krakowie, CEZ Skawina S.A., i KHK S.A.