

Nazwa opracowania:	AUDYT ENERGETYCZNY		
Obiekt:	Budynek Urzędu Skarbowego w Busku-Zdroju		
Lokalizacja obiektu (obręb, nr działek)	Ul. Parkowa 17 28-100 Busko-Zdrój		
Inwestor:	Izba Administracji Skarbowej w Kielcach ul. Sandomierska 105, 25-324 Kielce		
Wykonawca:	Goltech Usługi Inżynierskie Małgorzata Łagodzka-Gola Aleja Pokoju 29a/2, 31-564 Kraków	Podpis	
Osoba wykonująca opracowanie:	Imię i Nazwisko	Podpis	
	Igor Kornaś		
	Piotr Gola		
Spis zawartości	Strona nr 2		
Data opracowania:	12-12-2023 r.		

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	<i>Lata 70-te/ dobudowa 1996 r..</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Izba Administracji Skarbowej w Kielcach ul. Sandomierska 105, 25-324 Kielce	1.4 Adres budynku Ul. Parkowa 17 28-100 Busko-Zdrój ŚWIĘTOKRZYSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Goltech Usługi Inżynierskie Małgorzata Łagodzka-Gola Aleja Pokoju 29a/2, 31-564 Kraków 122891651			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
IGOR KORNAŚ ul. Gen. Maczka 151B 34-240 Jordanów Upewnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, nr wpisu 4256 Upewnienia do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, nr wpisu 1960		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Piotr Gola	Współautor audytu	
5. Miejscowość: Kraków		Data wykonania opracowania	Grudzień 2023
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	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2652,19	2652,19
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1039,22	1039,22
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	82,00	82,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,30; 1,15; 0,31; 0,22; 0,28; 2,76; 1,14; 0,29; 0,24	0,30; 0,18; 0,31; 0,22; 0,28; 2,76; 0,17; 0,29; 0,24
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,23; 0,34; 0,56	0,14; 0,15; 0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,57	0,57
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,28; 0,40	0,28; 0,40
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 1,80; 0,90; 1,40; 1,80; 4,55; 3,00; 1,40; 1,80; 1,40; 3,00; 1,40; 0,90; 2,60; 1,80; 4,55; 3,00	0,90; 1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 4,55; 1,30; 1,40; 1,80; 1,40; 3,00; 0,90; 0,90; 2,60; 1,80; 0,90; 3,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 4,70; 2,50; 4,70; 4,70; 1,80; 4,70; 2,50	1,80; 1,30; 1,30; 4,70; 0,18; 1,10; 4,70; 2,50
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,18; 0,62	0,18; 0,62
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,34; 2,21; 1,27; 0,62	0,34; 0,29; 1,27; 0,62
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	0,58	0,58
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,50	2,50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,900	4,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	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	0,857	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,752	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	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 [m ³ /h]	1995,69	1995,69
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,75	0,75
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	81,12	56,95
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	7,34	7,34
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	377,93	186,09
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	497,12	52,11
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31,00	8,33
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	104,15	51,28
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	137,00	14,36
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	74,39
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]	41,68	271,10
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	14,36	16,70

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 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	2,02	1,17
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	310,48	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/(m ² rok)]	145,56	16,66
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	160,11	29,79
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88,56	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	467,74	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	11,17	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	20,75	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	10109,91	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	48,40	
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
		1197318,27	1472006,64
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		498874,00	613615,02
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⁾ [%]	22,73	
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)	73,51	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE 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]	NIE DOTYCZY	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
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⁾
<p>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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>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.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% 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</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. 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

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej 30-11-2023r.
2. Materiały z badania termowizyjnego dnia 14-12-2023r.
3. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 9.0

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::

0 zł

3.6. Uwagi audytorów, inne materiały oraz programy

1. Ze względu na bardzo dynamiczne zmiany cen materiałów budowlanych, kosztów prac, nośników energii i paliw obliczone w audycie opłacalności oraz koszty prac mogą ulec zmianie w przeciągu krótkiego czasu.
2. Koszty energii obliczono na podstawie najbardziej aktualnych stawek uzyskanych z ostatnich dostępnych faktur oraz na podstawie aktualnych taryf za energię.
3. Cenę energii elektrycznej po wykonaniu modernizacji obliczono z uwzględnieniem systemu odsprzedaży energii wysłanej do sieci elektroenergetycznej przy uwzględnieniu aktualnej stawki RCEm (rynkowa miesięczna cena energii elektrycznej, źródło: <https://www.pse.pl/oire/rcem-rynkowa-miesieczna-cena-energii-elektrycznej>)
4. Dobór instalacji fotowoltaicznej uwzględnia zapotrzebowanie ogółem energii w budynku. Natomiast w zakresie audytu ujmowana jest energia: CO, CWU, oświetlenia, wentylacji, klimatyzacji, pomocnicza dla CO, CWU, wentylacji. Nie ujmowane są urządzenia biurowe oraz inny sprzęt elektryczny użytkowany w budynku.
5. SolarEdge Designer – program do doboru instalacji fotowoltaicznych

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

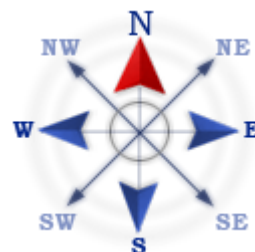
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2782,22 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2652,19 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1071,70 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	313,25 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	82,00

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. Opis techniczny podstawowych elementów budynku		
4.3.1. Zbiorecza charakterystyka przegród budowlanych		
Ściany zewnętrzne	0,30; 1,15; 0,31; 0,22; 0,28; 2,76; 1,14; 0,29; 0,24	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,23; 0,34	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,57	W/(m ² ·K)
Okna	2,60; 1,80; 0,90; 1,40; 1,80; 4,55; 3,00; 1,40; 1,80; 1,40; 3,00; 1,40; 0,90; 2,60; 1,80; 4,55	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,80; 4,70; 2,50; 4,70; 4,70; 1,80; 4,70; 2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	3,00	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,28; 0,40	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	0,56	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,18; 0,62	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,34; 2,21; 1,27; 0,62	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,58	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,50	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	41,68 zł/GJ	271,10 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	310,48 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	41,68 zł/GJ	180,73 zł/GJ
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		
Kocioł Buderus 24,3937%		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,870$
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 i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,735
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Kocioł Wolf 75,6063%			
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} =$	0,910
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 i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} =$	0,880
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,769
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)			--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Kocioł Buderus 44,2229%			
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} =$	0,830
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$	0,700
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,494
Kocioł Wolf 55,7771%			
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} =$	0,880
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$	0,800
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000

Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{w,s} =$ 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,598
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1995,69	
Krotność wymian powietrza	0,75	

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

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
SZG1 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ POŁUDNIOWA/	Ściany piwnic nad gruntem w części południowej, z cegły i kamienia, z ociepleniem supremą (wg dok. archiwalnej) oraz ociepleniem styropianem od zewnątrz o grubości około 10 cm. Nie projektuje się modernizacji.
PG1 - PODŁOGA NA GRUNCIE	Podłoga na gruncie w części północnej. Nie projektuje się modernizacji.
SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM	Stropy nad przejazdem (nawisy pomieszczeń), żelbetowe i gęstożebrowe, bez ocieplenia od strony zewnętrznej. Założono ich ocieplenie styropianem od strony zewnętrznej, styropian o współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$.
D1 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	Dach w części północnej budynku, w poziomie poddasza, lekki, z płyt GK i ociepleniem wełną grubości około 18 cm. Założono ocieplenie od strony wewnętrznej wełną mineralną o współczynniku $\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego wykończenia z płyt GK oraz nową warstwą folii paroszczelnej.
SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	Ściana zewnętrzna w części północnej, z cegły, prawdopodobnie z pustką powietrzną, obustronnie otynkowana - ściany parteru, 1 i 2 piętra oraz poddasza. Założono ich ocieplenie styropianem od strony zewnętrznej, styropian o współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy ocieplić ościeża okienne i drzwiowe styropianem o grubości 2 cm i współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$.
STW 1 - STROP DO STRYCHU / CZĘŚĆ POŁUDNIOWA/	Strop do strychu w części południowej, nad 2 piętrem, żelbetowy, z ociepleniem styropianem grubości około 20 cm. Nie zakłada się modernizacji.
SW1 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA	Ściana wewnętrzna w poziomie poddasza w części północnej, lekka, z obustronnymi płytami GK, z wewnętrznym ociepleniem wełną o grubości około 10 cm. Nie zakłada się modernizacji.
SZ1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ POŁUDNIOWA/	Ściany w części południowej, z cegły z ociepleniem styropianem od zewnątrz o grubości około 10 cm. Ściany parteru i 1 piętra. Nie projektuje się modernizacji.
STZ1 - STROP ZEWNĘTRZNY	Strop zewnętrzny - fragmenty wypuszczone poza obrys budynku. Nie modernizuje się ze względów technicznych.
SW2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	Ściany wewnętrzne w poziomie poddasza w części północnej pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, z cegły. Ściana komunikacji (w części klatki) oraz ściana ze świetlicy do pomieszczeń nieogrzewanych. Założono ocieplenie od strony wewnętrznej wełną mineralną o współczynniku $\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ wraz z wykonaniem nowego wykończenia z płyt GK oraz nową warstwą folii paroszczelnej.
STW 2 - STROP DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	Strop wewnętrzny na częścią pomieszczeń 2 piętra, nad którymi znajdują się pomieszczenia nieogrzewane poddasza. Nie projektuje się modernizacji ze względów technicznych - pomieszczenia nieogrzewane poddasza użytkowana na magazyny.
SZG2 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ POŁUDNIOWA/	Ściany piwnic nad gruntem w części południowej, z cegły i kamienia, z ociepleniem supremą (wg dok. archiwalnej) oraz ociepleniem styropianem od zewnątrz o grubości około 10 cm. Nie projektuje się modernizacji.
SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	Ściana zewnętrzna w części północnej, w kondygnacji piwnic, z cegły, prawdopodobnie z pustką powietrzną, obustronnie otynkowana. Założono ich ocieplenie styropianem od strony zewnętrznej, styropian o współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy ocieplić ościeża okienne i drzwiowe styropianem o grubości 2 cm i współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$.
PG1A - PODŁOGA NA GRUNCIE	Podłoga na gruncie w części południowej. Nie projektuje się modernizacji.
STW 3 - Strop wewnętrzny nad nieogrzewanymi	Strop wewnętrzny nad nieogrzewanym pomieszczeniem gospodarczym w poziomie piwnic. Nie ociepla się ze względów technicznych. Do kosztów dodatkowych doliczono ocieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanego pomieszczenia gospodarczego wraz z wymianą drzwi zewnętrznych.
SW 3 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA	Ściany wewnętrzne w piwnicy pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
piwnice	nieogrzewanym pomieszczeniem gospodarczym. Nie ociepla się ze względów technicznych. Do kosztów dodatkowych doliczono ocieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanego pomieszczenia gospodarczego wraz z wymianą drzwi zewnętrznych.
SW 4 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA piwnice	Ściany wewnętrzne w piwnicy pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanym pomieszczeniem gospodarczym - pomiędzy częścią północną a południową. Nie ociepla się ze względów technicznych. Do kosztów dodatkowych doliczono ocieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanego pomieszczenia gospodarczego wraz z wymianą drzwi zewnętrznych.
SZ2A - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	Ściana zewnętrzna w części północnej, pomiędzy budynkami (ściana elewacji zachodniej) z cegły, prawdopodobnie z pustką powietrzną, obustronnie otynkowana - Ściany parteru, 1 i 2 piętra oraz poddasza. Dodatkowo ocieplona od zewnątrz styropianem grubości około 10 cm. Nie projektuje się modernizacji.
SZ1A - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ POŁUDNIOWA/	Ściana zewnętrzna w części południowej z cegły oraz w nadbudowanej części z bloczków gazobetonowych - ściany 2 piętra oraz poddasza. Dodatkowo ocieplona od zewnątrz styropianem grubości około 14 cm. Nie projektuje się modernizacji.
D2 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/ NAD KLATKĄ	Dach w części północnej budynku, w poziomie poddasza, nad klatką, gęstożebrowy z ociepleniem styropianem grubości około 10 cm. Założono ocieplenie od strony wewnętrznej wełną mineralną o współczynniku λ 0,04 W/m*K wraz z wykonaniem nowego wykończenia z płyt GK oraz nową warstwą folii paroszczelnej.
Okno zewnętrzne OZ 1B - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 3X SZYBA	Okna zewnętrzne PCV z szybą potrójną w dobrym stanie technicznym, w części północnej budynku. Nie zakłada się modernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 1 - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV	Okna zewnętrzne PCV z szybą podwójną w średnim stanie technicznym w części północnej budynku. 2 okna w piwnicach, 3 okna na 1 piętrze, 7 okien na 2 piętrze, 2 okna na poddaszu, łącznie 14 okien. Założono ich wymianę na nowe okna PCV z szybą potrójną o $U_{max}=0,9$ W/m ² *K wraz z montażem nawiewników ciśnieniowych, po jednym nawiewniku na każde okno, łącznie 14 nawiewników.
Okno zewnętrzne OZ 1A - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV	Okna zewnętrzne PCV z szybą podwójną w średnim stanie technicznym w części południowej budynku. 9 okien w piwnicach, 4 okna na parterze, 5 okien na 1 piętrze, 9 okien na 2 piętrze, łącznie 27 okien. Założono ich wymianę na nowe okna PCV z szybą potrójną o $U_{max}=0,9$ W/m ² *K wraz z montażem nawiewników ciśnieniowych, po jednym nawiewniku na każde okno, łącznie 27 nawiewników.
Drzwi zewnętrzne BR1B - BRAMA STALOWA	Brama stalowa w archiwum, stalowa, w średnim stanie technicznym, od strony pomieszczenia zabudowana. Założono jej zamurowanie i ocieplenie ściany styropianem o grubości jak dla ściany głównej.
Drzwi zewnętrzne DZ5 - DRZWI DREWNIANE	Drzwi stalowe izolowane w średnim stanie technicznym. 1 sztuka w piwnicy w części północnej. Założono wymianę na nowe drzwi o $U_{max}=1,3$ W/m ² *K.
Okno zewnętrzne DZ6 - DRZWI POLIWĘGLAN OZ 1	Drzwi zewnętrzne z wypełnieniem z poliwęglanu w części północnej, 1 sztuka na parterze. Założono wymianę na nowe drzwi o $U_{max}=1,3$ W/m ² *K.
Okno zewnętrzne OZ 1BA - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 3X SZYBA	Okna zewnętrzne PCV z szybą potrójną w dobrym stanie technicznym, w części południowej budynku. Nie zakłada się modernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 4A - LUKSFER	Luksfery w średnim stanie technicznym w części południowej budynku. 2 sztuki na klatce. Założono ich wymianę na nowe okna PCV z szybą potrójną o $U_{max}=0,9$ W/m ² *K wraz z montażem nawiewników ciśnieniowych, po jednym nawiewniku na każde okno, łącznie 2 nawiewniki.
Okno zewnętrzne OZ 2 - OKNA ZEWNĘTRZNE DREWNIANE	Okna zewnętrzne drewniane z szybą podwójną, w średnim stanie technicznym w części północnej budynku. 7 okien w piwnicach. Założono ich wymianę na nowe okna PCV z szybą potrójną o $U_{max}=0,9$ W/m ² *K wraz z montażem nawiewników ciśnieniowych, po jednym nawiewniku na każde okno, łącznie 7 nawiewników.
Drzwi zewnętrzne BR1 - BRAMA STALOWA	Brama stalowa w garażu, stalowa, w średnim stanie technicznym. Założono wymianę na nową bramę segmentową o $U_{max}=1,3$ W/m ² *K.
Drzwi zewnętrzne DZ2A - DRZWI	Drzwi stalowe izolowane w średnim stanie technicznym. 1 sztuka w piwnicy w części

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
STALOWE IZOLOWANE	południowej. Założono wymianę na nowe drzwi o $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
<i>Drzwi wewnętrzne DW1 - DRZWI NA STRYCH /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA</i>	<i>Drzwi wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi. Nie zakładano modernizacji.</i>
<i>Okno połaciowe OPZ 1 - Kłapa ppoż</i>	<i>Kłapa przeciwpożarowa. Nie zakładano modernizacji.</i>
System grzewczy	Budynek ogrzewany za pomocą węzła 2 kotłowni gazowych. Kotłownia w części północnej z kotłem Wolf o mocy znamionowej 57 kW. Instalacja wodna, pompowa, dwururowa. Grzejniki większości w średnim stanie technicznym, wyposażone w sprawne zawory i głowice termostatyczne. Przewody rozprowadzające w średnim stanie technicznym. Kotłownia w części południowej z kotłem Buderus o mocy znamionowej 32 kW. Instalacja wodna, pompowa, dwururowa. Grzejniki większości stalowe płytowe w dobrym stanie technicznym, wyposażone w sprawne zawory i głowice termostatyczne. Przewody rozprowadzające w średnim stanie technicznym. Projektuje się wymianę całej instalacji co wewnątrz budynku. Nowa instalacja ma być w nowoczesnym stalowym systemie instalacyjnym składającym się z precyzyjnych rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku). Montaż instalacji oparty jest na szybkiej i prostej technice „Press”, czyli zaprasowywania na rurze złączek. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku typu „M”, co gwarantuje długoletnią, bezawaryjną eksploatację. Przewidziano także zamurowanie otworów po starej instalacji oraz malowanie po zdjęciu starych grzejników, które są często dłuższe od nowych odbiorników ciepła. Jako odbiorniki ciepła zaproponowano klimakonwektory. Źródłem ciepła ma być pompa ciepła gruntowa pracująca na obie części budynku. Założono połączenie obu obecnych kotłowni i wykonanie jednego źródła ciepła wraz z rozdzielaczami na poszczególne części - północną i południową. Założono wykonanie wymienników pionowych - sond gruntowych na terenie parkingu przy budynku od strony południowej. Ostateczny dobór oraz ilość pomp ciepła pozostawia się do decyzji projektanta.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana w 2 kotłowniach gazowych w części północnej zasobnik o pojemności 150 l, cyrkulacja ze sterownikiem czasowym w części południowej zasobnik 135 l, cyrkulacja pracująca w trybie ciągłym. Założono likwidację obecnego systemu i montaż jednego zasobnika cwu zasilanego z projektowanej pompy ciepła. Połączenie obu części budynku przewodami w piwnicy. Praca cyrkulacji sterowana ze sterownika pompy ciepła.
Instalacja oświetlenia wbudowanego	Oświetlenie wbudowane świetlówki, świetlówki kompaktowe, częściowo występuje oświetlenie typu LED. Projektuje się modernizację polegającą na wymianie na oświetlenie energooszczędne LED przy jednoczesnym spełnieniu przepisów natężenia oświetlenia.
Instalacja fotowoltaiczna	Montaż kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 48,40 kWp wraz z 3 baterijnymi magazynami energii o pojemności użytkowej 23 kWh każdy.
<i>Instalacja klimatyzacji</i>	<i>Systemu multisplit oraz split w pojedynczych pomieszczeniach, nie modernizuje się systemu instalacji ze względu na długi czas zwrotu.</i>

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 SW2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,04, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	16,20m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	19,44m²	
Stopniodni: 2511,86 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,19$ °C	$t_{zo} = 4,58$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	41,68	271,10	271,10	271,10
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	15	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,210	0,290	0,238	0,202
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,45	3,45	4,20	4,95
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,00	3,75	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,77	1,02	0,84	0,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	47,84	97,10	131,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	148,00	184,00	220,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	3538,86	4399,66	5260,46
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	73,98	45,31	40,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3538,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 73,98 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 0,031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	416,37m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	499,64m ²	
Stopniodni: 3571,36 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,26$ °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	41,68	271,10	271,10	271,10	271,10
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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)	1,145	0,197	0,186	0,175	0,166
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	5,07	5,39	5,71	6,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,19	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	147,14	25,36	23,84	22,49	21,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0187	0,0032	0,0030	0,0029	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-	35,20	361,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	402,71	406,40	410,09	413,77
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	247488,33	249756,05	252023,76	254285,33
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-	7159,63	704,06

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 252023,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7159,63 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody D1 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,04, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	50,14m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	60,17m²	
Stopniodni: 3571,36 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,01$ °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	41,68	271,10	271,10	271,10
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,232	0,145	0,122	0,106
Opór cieplny R	(m ² K)/W	4,30	6,90	8,17	9,43
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,60	3,87	5,13
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,60	2,24	1,89	1,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-	-
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	124,00	184,00	244,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	9177,13	13617,67	18058,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9177,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: --

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody D2 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/ NAD KLATKĄ		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 0,04, $\lambda=0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	16,38m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	19,66m²	
Stopniodni: 3571,36 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	41,68	271,10	271,10	271,10
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	20	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,342	0,150	0,126	0,109
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,92	6,67	7,92	9,17
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,75	5,00	6,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,73	0,76	0,64	0,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-	-
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	184,00	244,00	304,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	4449,45	5900,36	7351,27
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4449,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 0,031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	26,66m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	31,99m ²	
Stopniodni: 3571,36 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,95$ °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	41,68	271,10	271,10	271,10
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,560	0,144	0,132	0,121
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,79	6,95	7,59	8,24
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,16	5,81	6,45
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,61	1,18	1,08	1,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-	-
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	413,77	421,15	428,52
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	16280,90	16571,28	16861,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16280,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -126,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 0,031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	99,10m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	118,92m ²	
Stopniodni: 3571,36 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,40$ °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	41,68	271,10	271,10	271,10	271,10
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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)	1,137	0,197	0,185	0,175	0,166
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,88	5,07	5,40	5,72	6,04
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,19	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,77	6,03	5,67	5,35	5,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-	-	77,22
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	402,71	406,40	410,09	413,77
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	58905,04	59444,78	59984,52	60522,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-	-	783,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 59984,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy 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 BR1B - BRAMA STALOWA 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 15,73 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 4,95 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 4,95 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 4,95 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3834,50 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,700	0,175
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,06	5,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-816,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	504,41
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3071,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3071,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: - lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,18

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OZ 1A - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'
<p>Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 446,48 m³/h</p> <p>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 49,45m²</p> <p>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 49,45m²</p> <p>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 49,45m²</p> <p>Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00</p> <p>Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)</p> <p>Stopniodni: 3773,06 dzień·K/rok θi = 19,72 °C θe = -20,00 °C</p>

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,489	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	85,90	50,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0111	0,0078
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-0
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1217,07
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	74026,46
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	8534,97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 82561,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względu technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 232,17 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 22,43 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 22,43 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 22,43 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3578,48 dzień·K/rok θi = 18,85 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10	271,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
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)	1,400	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,49	20,70	19,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0054	0,0039	0,0037
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1217,07	1521,44
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	33577,62	41974,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	4425,54	4425,54
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-

<p>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</p> <p>Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 38003,16 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -lat Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3) Modernizacja systemu wentylacji U= 0,90</p> <p>Informacje uzupełniające: Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.</p>
--

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ2A - DRZWI STALOWE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3,27 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,85 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,85 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,85 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2946,50 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10	271,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	1,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,81	2,03	1,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1762,80	2305,20
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4011,25	5245,48
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4011,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: - lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ5 - DRZWI DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 2,35 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,04 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,04 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,04 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2946,50 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10	271,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,500	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,31	2,22	2,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1762,80	2305,20
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4423,22	5784,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4423,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ6 - DRZWI POLIWEGLAN OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 4,04 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 8,67 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 8,67 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 8,67 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2946,50 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10	271,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,17	9,44	9,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1762,80	2305,20
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	18798,68	24582,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18798,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: - lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 4A - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 6,38 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,92 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,92 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,92 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 2946,50 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10	271,10
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,545	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,49	2,34	2,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-364,82	-324,52
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1217,07	1521,44
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4371,23	5464,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	632,22	632,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-13,71	-18,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5003,45 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -13,71 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody BR1 - BRAMA STAŁOWA 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 15,54 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 4,95 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 4,95 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 4,95 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2946,50 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,68	186,36	186,36
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,700	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,81	5,39	5,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-554,61	-507,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1762,80	2305,20
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10732,81	14035,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-19,35	-27,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10732,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -19,35 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNA ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 55,19 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 3,74 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 3,74 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,74 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3834,50 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	41,68	271,10	271,10
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	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	8,01	3,70	3,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-	-
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2434,14	3042,88
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11197,53	13997,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2212,77	2212,77
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-	-

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13410,30 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: - lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

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 [-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	1007,97	1007,97
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ [h]	8,00	8,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	3,18	3,18
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,86	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,75	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	31,00	8,33
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	7,34	7,34

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	41,68	180,73
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]	---	-
Koszt modernizacji N_u [zł]	---	18450,00
SPBT [lat]	---	-

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Zasobnik do pompy ciepła wraz z montażem	18450,00
---	---
Suma:	18450,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Gruntowa pompa ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowy sterownik czasowy pompy cyrkulacyjnej z pompy ciepła
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nowy zasobnik 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]	41,68	271,10
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	310,48	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	377,93	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0811	
Sprawność systemu grzewczego	0,760	3,571
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	-
Koszt modernizacji [zł]	---	781244,62
SPBT [lat]	---	-

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 $\eta_{H,g}$	4,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, 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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	3,571

*) - 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 klimakonwektory, zaworami powrotnymi, odpowietrznikami, niezbędne prace remontowe po wymianie instalacji	230020,12
Pompa ciepła	132717,00
Koszt wykonania wymiennika gruntowego (z sondą, podłączeniem i wypełnieniem).	224167,50
Demontaże w kotłowniach, przygotowanie pomieszczeń, montaż kotłowni i pompy ciepła,	194340,00
Suma:	781244,62

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła gruntowa 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Pompa ciepła glikol-woda
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowe poziomy, piony, gałazki wraz z izolacją cieplną
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Nowe klimakonwektory
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak zmian

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 przegrody SW2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	3538,86 zł	73,98
2.	Modernizacja przegrody SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	252023,76 zł	7159,63
3.	Modernizacja przegrody BR1B - BRAMA STALOWA 'Wentylacja grawitacyjna'	3071,10 zł	-
4.	Modernizacja przegrody OZ 1A - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	82561,43 zł	-
5.	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	38003,16 zł	-
6.	Modernizacja przegrody DZ2A - DRZWI STALOWE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'	4011,25 zł	-
7.	Modernizacja przegrody DZ5 - DRZWI DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	4423,22 zł	-
8.	Modernizacja przegrody DZ6 - DRZWI POLIWĘGLAN OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18798,68 zł	-
9.	Modernizacja przegrody OZ 4A - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'	5003,45 zł	-
10.	Modernizacja przegrody BR1 - BRAMA STALOWA 'Wentylacja grawitacyjna'	10732,81 zł	-
11.	Modernizacja przegrody D1 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	9177,13 zł	-
12.	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNA ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	13410,30 zł	-
13.	Modernizacja przegrody D2 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/ NAD KLATKĄ	4449,45 zł	-
14.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00 zł	
15.	Modernizacja przegrody SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM	16280,90 zł	-
16.	Modernizacja przegrody SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	59984,52 zł	-
17.	Instalacja fotowoltaiczna	613615,02 zł	---
18.	Audyt energetyczny	3021,00 zł	---
19.	Modernizacja oświetlenia na LED	108997,30 zł	---
20.	Prace towarzyszące termomodernizacji - Wymiana drzwi DZ 4 w pomieszczeniu gospodarczym 0.12 (nieogrzewanym) na nowe drzwi izolowane o $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	4097,98 zł	---
21.	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZ 4 styropianem grubości 15 cm, $\lambda=0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	2365,69 zł	---

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
22.	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZG 3 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	7727,57 zł	---
23.	Docieplenie 2 płyt balkonowych od spodniej strony, wraz z belkami wzmacniającymi, oraz fragmentu balkonu nad wejściem styropianem o grubości co najmniej 5 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$	20632,47 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	781244,62	-

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody SW2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	3538,86
2	Modernizacja przegrody SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	252023,76
3	Modernizacja przegrody BR1B - BRAMA STALOWA 'Wentylacja grawitacyjna'	3071,10
4	Modernizacja przegrody OZ 1A - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	82561,43
5	Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNA ZEWNĘTRZNE PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	38003,16
6	Modernizacja przegrody DZ2A - DRZWI STALOWE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'	4011,25
7	Modernizacja przegrody DZ5 - DRZWI DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	4423,22
8	Modernizacja przegrody DZ6 - DRZWI POLIWĘGLAN OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18798,68
9	Modernizacja przegrody OZ 4A - LUKSFER 'Wentylacja grawitacyjna'	5003,45
10	Modernizacja przegrody BR1 - BRAMA STALOWA 'Wentylacja grawitacyjna'	10732,81
11	Modernizacja przegrody D1 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	9177,13
12	Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNA ZEWNĘTRZNE DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'	13410,30
13	Modernizacja przegrody D2 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/ NAD KLATKĄ	4449,45
14	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
15	Modernizacja przegrody SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM	16280,90
16	Modernizacja przegrody SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	59984,52
17	Modernizacja systemu grzewczego	781244,62
18	Instalacja fotowoltaiczna	613615,02
19	Audyt energetyczny	3021,00
20	Modernizacja oświetlenia na LED	108997,30
21	Prace towarzyszące termomodernizacji - Wymiana drzwi DZ 4 w pomieszczeniu gospodarczym 0.12 (nieogrzewanym) na nowe drzwi izolowane o $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	4097,98
22	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZ 4 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	2365,69
23	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZG 3 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	7727,57
24	Docieplenie 2 płyt balkonowych od spodniej strony, wraz z belkami wzmacniającymi, oraz fragmentu balkonu nad wejściem styropianem o grubości co najmniej 5 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$	20632,47
Całkowity koszt		2085621,66

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody SW2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	3538,86
2	Modernizacja przegrody SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	252023,76
3	Modernizacja przegrody D1 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	9177,13
4	Modernizacja przegrody D2 - DACH / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/ NAD KLATKĄ	4449,45
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
6	Modernizacja przegrody SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM	16280,90
7	Modernizacja przegrody SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	59984,52
8	Modernizacja systemu grzewczego	781244,62
9	Instalacja fotowoltaiczna	613615,02
10	Audyt energetyczny	3021,00
11	Modernizacja oświetlenia na LED	108997,30
12	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZ 4 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	2365,69
13	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZG 3 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	7727,57
14	Docieplenie 2 płyt balkonowych od spodniej strony, wraz z belkami wzmacniającymi, oraz fragmentu balkonu nad wejściem styropianem o grubości co najmniej 5 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$	20632,47
Całkowity koszt		1901508,28

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	252023,76
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
3	Modernizacja przegrody SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM	16280,90
4	Modernizacja przegrody SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA/	59984,52
5	Modernizacja systemu grzewczego	781244,62
6	Instalacja fotowoltaiczna	613615,02
7	Audyt energetyczny	3021,00
8	Modernizacja oświetlenia na LED	108997,30
9	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZ 4 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	2365,69
10	Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZG 3 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12	7727,57
11	Docieplenie 2 płyt balkonowych od spodniej strony, wraz z belkami wzmacniającymi, oraz fragmentu balkonu nad wejściem styropianem o grubości co najmniej 5 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$	20632,47
Całkowity koszt		1884342,85

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	781244,62
3	Instalacja fotowoltaiczna	613615,02
4	Audyt energetyczny	3021,00
5	Modernizacja oświetlenia na LED	108997,30
Całkowity koszt		1525327,93

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. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0811	377,93	18,85	1007,97	2652,19	2782,22	2652,19	30,59	0,53
1	0,0569	186,09	18,85	1007,97	2652,19	2782,22	2652,19	22,83	0,53
2	0,0602	210,49	18,85	1007,97	2652,19	2782,22	2652,19	22,83	0,53
3	0,0613	218,90	18,85	1007,97	2652,19	2782,22	2652,19	23,10	0,53
4	0,0811	377,93	18,85	1007,97	2652,19	2782,22	2652,19	30,59	0,53

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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	377,93 0,0811	31,00 0,0073	0,76	1,00	1,00	528,12	25739,33	---	---
1	186,09 0,0569	8,33 0,0073	3,57	1,00	1,00	60,44	15632,00	10109,91	39,27
2	210,49 0,0602	8,33 0,0073	3,57	1,00	1,00	67,27	17484,58	8254,74	32,07
3	218,90 0,0613	8,33 0,0073	3,57	1,00	1,00	69,63	18123,12	7616,21	29,59
4	377,93 0,0811	8,33 0,0073	3,57	1,00	1,00	114,16	30195,25	-3	-

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.	2085621,66	10109,91	88,56	0,00
2.	1901508,28	8254,74	87,26	0,00
3.	1884342,85	7616,21	86,82	0,00
4.	1525327,93	-4455,93	78,38	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2085621,66 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	10109,91zł	tj. 39,27 %

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

P1
Usprawnienie: Modernizacja przegrody SW2 - ŚCIANA WEWNĘTRZNA DO STRYCHU / CZĘŚĆ PÓLNOCNA/
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,04
Uwagi:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

P2
Usprawnienie: Modernizacja przegrody SZ2 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA / CZĘŚĆ PÓLNOCNA/
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 0,031
Uwagi:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

P3
Usprawnienie: Modernizacja przegrody D1 - DACH / CZĘŚĆ PÓLNOCNA/
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,04
Uwagi:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

P4
Usprawnienie: Modernizacja przegrody D2 - DACH / CZĘŚĆ PÓLNOCNA/ NAD KLATKĄ
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,04
Uwagi:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

P5
Usprawnienie: Modernizacja przegrody SP1 - STROP NAD PRZEJAZDEM
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 0,031
Uwagi:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

P6
Usprawnienie: Modernizacja przegrody SZG3 - ŚCIANA PRZYZIEMIA NAD GRUNTEM /CZĘŚĆ PÓLNOCNA/
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 0,031
Uwagi:
Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody BR1B - BRAMA STAŁOWA 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,175 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1A - OKNA 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:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 - OKNA 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:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ2A - DRZWI STAŁOWE IZOLOWANE 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ5 - DRZWI DREWNIANE 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ6 - DRZWI POLIWĘGLAN OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O7

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

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

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

Uwagi:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody BR1 - BRAMA STALOWA 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 - OKNA 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:

Wybrano wariant ze względów technicznych. Koszty na podstawie analizy rynku.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zasobnik do pompy ciepła wraz z montażem

Uwagi:

Koszty na podstawie analizy rynku

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Kompleksowa modernizacja instalacji CO - poziomy wraz z izolacją termiczną, piony, zawory podpionowe, gałazki, nowe klimakonwektory, zaworami powrotnymi, odpowietrznikami, niezbędne prace remontowe po wymianie instalacji
2. Pompa ciepła
3. Koszt wykonania wymiennika gruntowego (z sondą, podłączeniem i wypełnieniem).
4. Demontaże w kotłowniach, przygotowanie pomieszczeń, montaż kotłowni i pompy ciepła,

Uwagi:

Koszty na podstawie analizy rynku

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Moc DC – 45,80 kWp, system montażowy na gruncie, 88 paneli, 88 optymalizatorów, 4 inwerter 3-fazowy, 3 magazyny energii o pojemności użytkowej 23 kWh każdy, komplet zabezpieczeń po stronie DC i AC, okablowanie, zgłoszenie do OSD, prace towarzyszące, uzgodnienia

Uwagi:

Koszty na podstawie zapytań ofertowych.

Moc mikroinstalacji: 45,80 kW

Oświetlenie wbudowane

Usprawnienie: **Modernizacja oświetlenia wewnętrznego**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana opraw oświetleniowych zgodnie z zaproponowanym zakresem w audycie

Uwagi:

Koszty na podstawie zapytań ofertowych.

Prace towarzyszące

Usprawnienie:

Prace towarzyszące termomodernizacji - Wymiana drzwi DZ 4 w pomieszczeniu gospodarczym 0.12 (nieogrzewanym) na nowe drzwi izolowane o $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZ 4 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12

Prace towarzyszące termomodernizacji - ocieplenie ściany SZG 3 styropianem grubości 15 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ w pomieszczeniu gospodarczym 0.12

Docieplenie 2 płyt balkonowych od spodniej strony, wraz z belkami wzmacniającymi, oraz fragmentu balkonu nad wejściem styropianem o grubości co najmniej 5 cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Uwagi:

Koszty na podstawie zapytań ofertowych.

9. Załączniki

9.1 Zapotrzebowanie na moc i energię przed modernizacją

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							URZĄD SKARBOWY W BUSKU-ZDROJU					
Typ budynku:							Biurowy					
Rok budowy:							1996					
Miejscowość:							BUSKO-ZDRÓJ					
Stacja meteorologiczna:							Kielce - Suków					
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]	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							313,3		m ²			
Powierzchnia netto A_n :							1071,7		m ²			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							1008,0		m ²			
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							3441,7		m ³			
Kubatura netto V :							2782,2		m ³			
Kubatura ogrzewana V_f :							2652,2		m ³			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1814,0		m ²			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							994,7		m ²			
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,5		1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0		W/m ²			
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							1171,6		W/K			
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0		W/K			
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							74,2		W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							116,4		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							1362,3		W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							449,4		W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							1811,6		W/K			
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							52,83		kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							28,29		kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							81,12		kW			

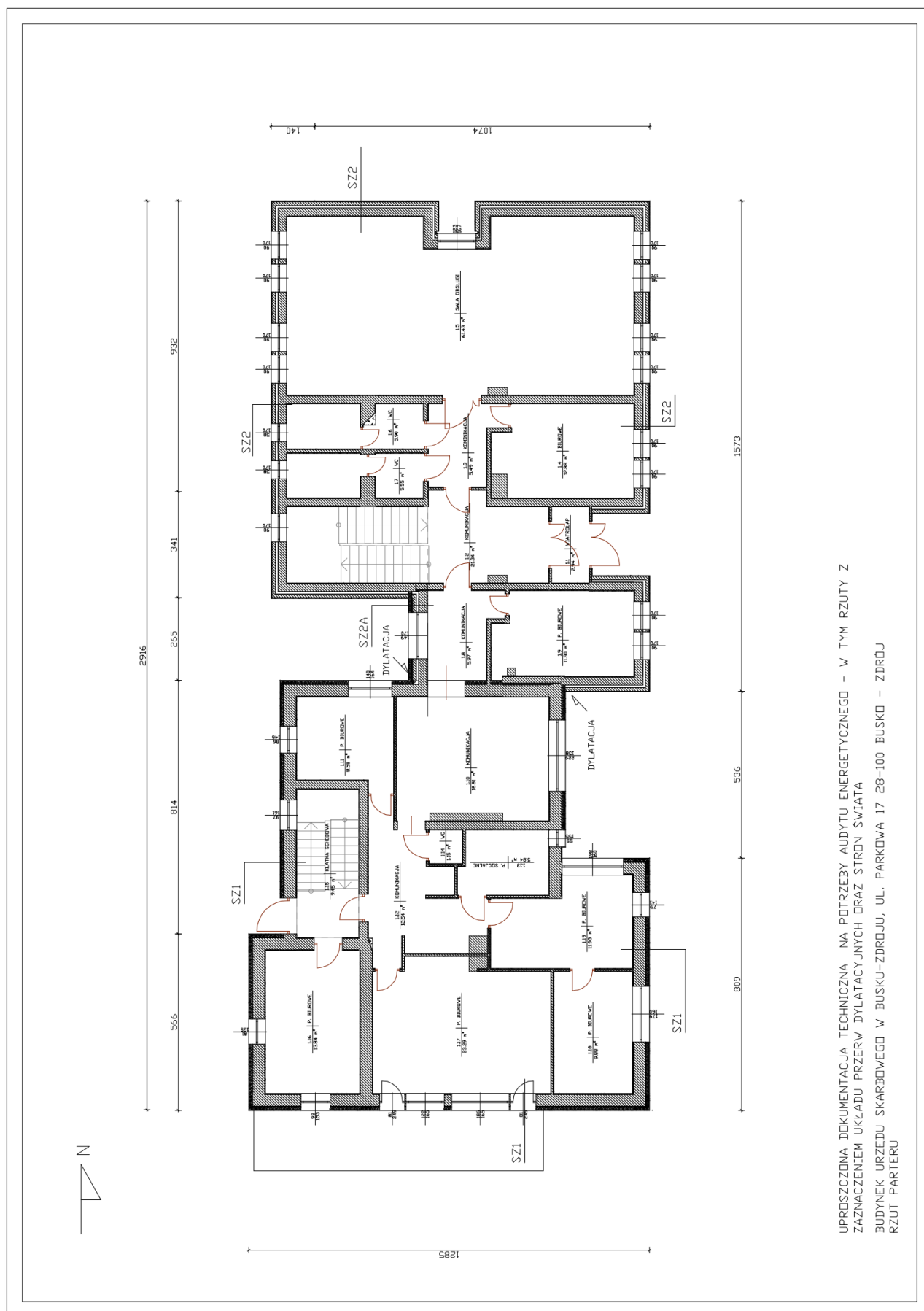
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							81,12			kW		
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							80,48			W/m ²		
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							30,59			W/m ³		
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
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
Część południowa	446,74	1153,56	0,25	900,63	0,25	230,71	0,25	180,13	0,75	230,71	0,75	197,71
Rodzaj budynku:					Biurowy							
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
Część północna	561,23	1498,63	0,25	1131,44	0,25	299,73	0,25	226,29	0,75	299,73	0,75	251,67
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							5,6			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							49277,00			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							69064,51			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							118341,50			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							148376,44			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							44439,42			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							178975,18			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							104980,85			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							244580708,55			J/K		
Stała czasowa τ :							35,58			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							5621,52			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	26,8	10,2	0,0	0,0	0,0	16,2	29,9	30,0	31,0

9.2 Zapotrzebowanie na moc i energię po modernizacji – wariant wybrany

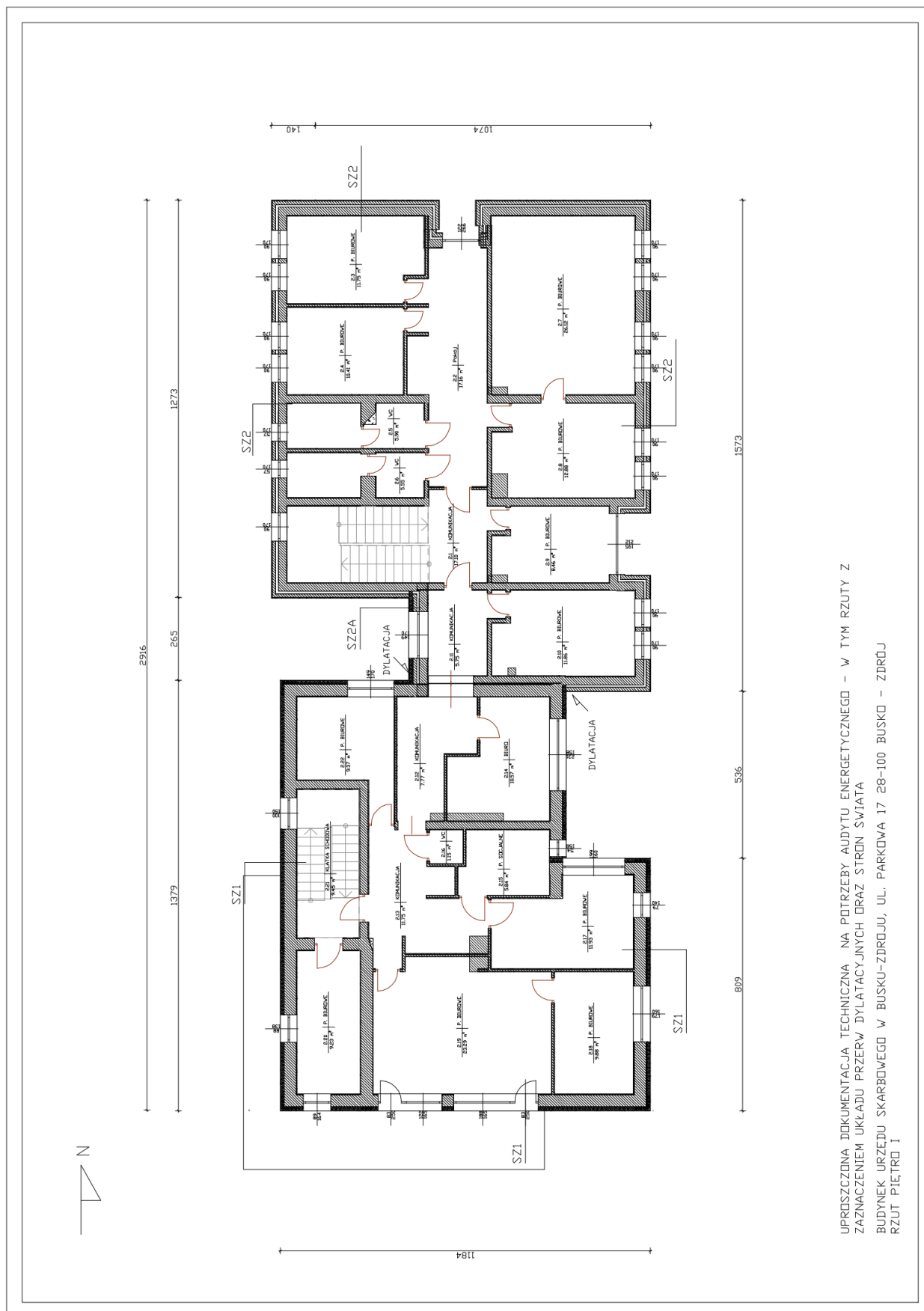
UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							URZĄD SKARBOWY W BUSKU-ZDROJU					
Typ budynku:							Biurowy					
Rok budowy:							1996					
Miejscowość:							BUSKO-ZDRÓJ					
Stacja meteorologiczna:							Kielce - Suków					
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]	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							313,3			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							1071,7			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							1008,0			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							3548,7			m ³		
Kubatura netto V :							2782,2			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							2652,2			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1814,0			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							999,7			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,5			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							576,1			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							74,2			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							92,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							743,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve} :							449,4			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							1192,3			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							28,71			kW		
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							28,24			kW		
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00			kW		

Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							56,95			kW		
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							56,95			kW		
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							56,50			W/m ²		
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							21,47			W/m ³		
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/st refy	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
Część południowa	446,74	1153,56	0,25	900,63	0,25	230,71	0,25	180,13	0,75	230,71	0,75	197,71
Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/st refy	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
Część północna	561,23	1498,63	0,25	1131,44	0,25	299,73	0,25	226,29	0,75	299,73	0,75	251,67
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							5,6			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							49277,00			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							69064,51			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							118341,50			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							80922,24			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							44439,42			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							117923,48			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							51691,00			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							241073652,16			J/K		
Stała czasowa τ :							56,10			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							4625,20			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0

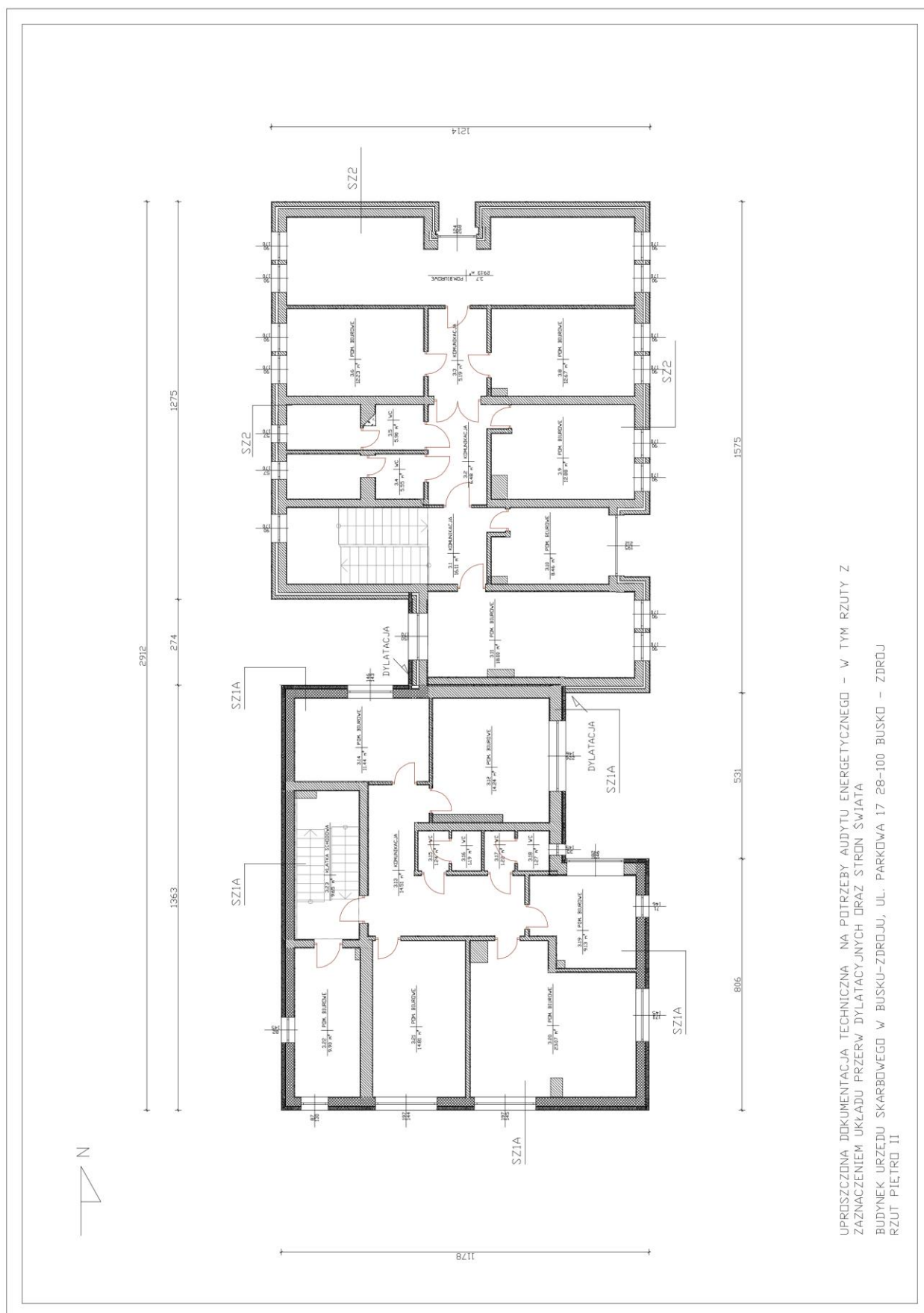


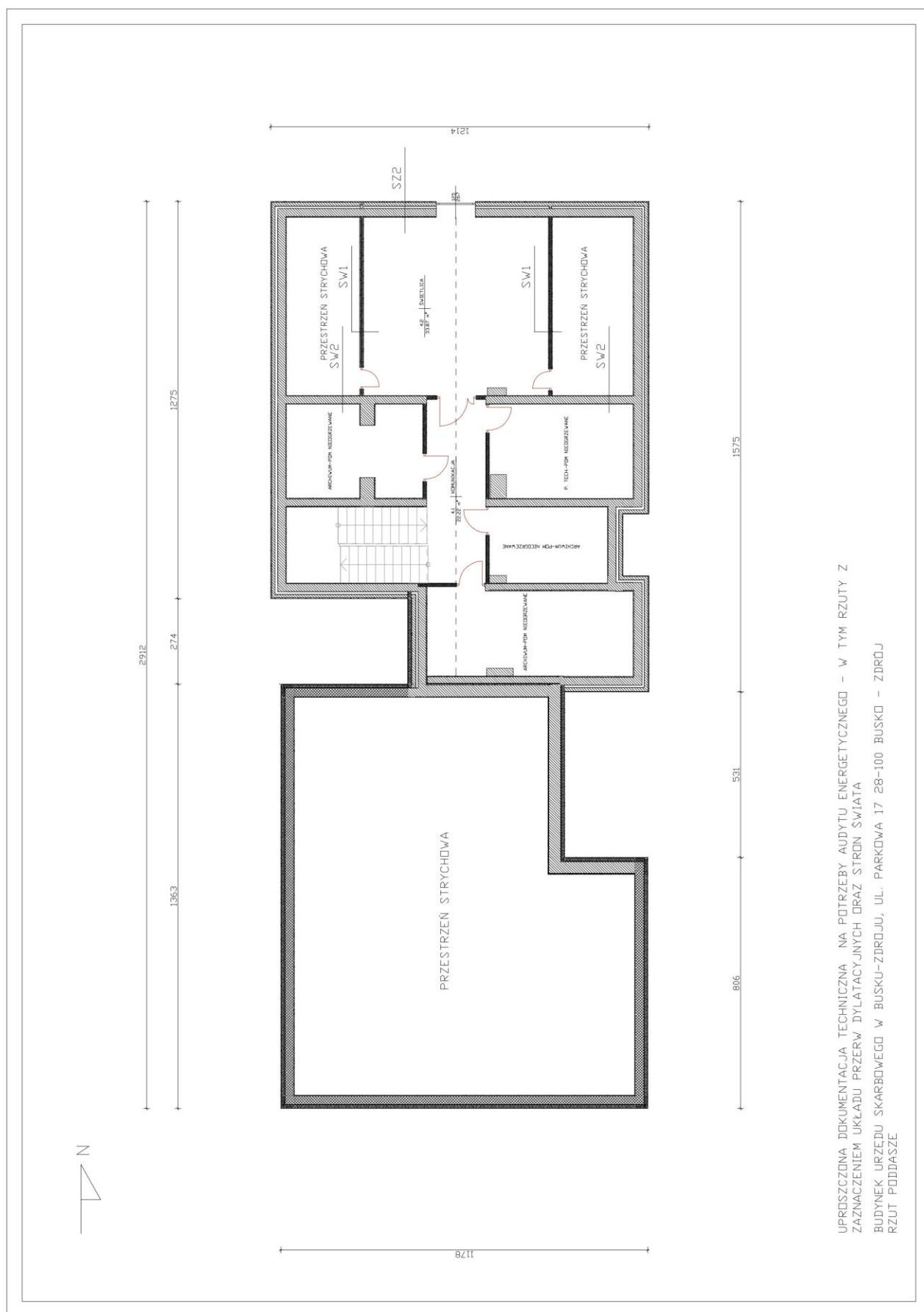


UPROSZCZONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA NA POTRZEBY AUDYTU ENERGETYCZNEGO - W TYM RZUTY Z
ZAZNACZENIEM UKŁADU PRZEWÓD DYLATACYJNYCH ORAZ STRON ŚWIATA
BUDYNEK URZĘDU SKARBOWEGO W BUSKU-ZDRÓJU, UL. PARKOWA 17 28-100 BUSKO - ZDRÓJ
RZUT PARTERU



UPROSZCZONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA NA POTRZEBY AUDYTU ENERGETYCZNEGO - W TYM RZUTY Z
ZAZNACZENIEM UKŁADU PRZERW DYLATACYJNYCH ORAZ STRON SWIATA
BUDYNEK URZĘDU SKARBOWEGO W BUSKU-ZDRÓJU, UL. PARKOWA 17 28-100 BUSKO - ZDRÓJ
RZUT PIĘTRO I





9.4 Modernizacja oświetlenia wbudowanego

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

Oświetlenie wbudowane oprawy świetlówkowe, LED, w pojedynczych przypadkach oprawy energooszczędne

Modernizacja oświetlenia wbudowanego

Oświetlenie wbudowane – Projektuje się modernizację polegającą na wymianie opraw oświetleniowych na energooszczędne oprawy typu LED.

Koszty przyjęto na podstawie ogólnie dostępnych cenników firm, oprawy przyjęte do wyliczenia kosztów należy traktować jako przykładowe.

Na niebiesko zaznaczono oprawy nie podlegające wymianie.

Oświetlenie – stan istniejący

Grupy oznaczono odrębnymi kolorami.

			Powierzchnia użytkowa Af	Powierzchnia rzeczywista Af								
		Nr pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	m²	m²	GRUPA	RODZAJ OPRAWY	MOC POJEDYŃCZA	IŁOŚĆ W OPRAWIE	IŁOŚĆ OPRAW	MOC RAZEM	Sterowanie
PIWNICE	CZEŚĆ PÓLNOČNA	0.1	WIATROŁAP	2,09	2,09	HALLE I KORYTARZE	LED	18	1	2	36	ręczne
		0.2	KOMUNIKACJA	9,64	9,64	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		0.3	MAG.	4,92	4,92	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		0.4	KLATKA SCHODOWA	5,19	5,19	HALLE I KORYTARZE					0	ręczne
		0.5	WC	3,55	3,55	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	2	80	ręczne
		0.6	WC	3,96	3,96	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	2	80	ręczne
		0.7	ARCHIWUM	13,98	13,98	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	1	72	ręczne
						PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	18	2	1	36	ręczne
		0.8	GARAŻ	13,81	13,81	POMOCNICZE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	2	144	ręczne
		0.9	MAGAZYN	26,11	26,11	POMOCNICZE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	4	288	ręczne
		0.10	KOTŁOWNIA GAZOWA	11,91	11,91	POMOCNICZE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	1	72	ręczne
		0.11	ARCHIWUM	11,04	11,04	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	1	72	ręczne
	0.12	P. GOSPODARCZE	10,27	10,27	POMOCNICZE					0	ręczne	
	CZEŚĆ POŁUDNIOWA	0.13	KLATKA SHCODOVA	6,21	6,21	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		0.14	KOMUNIKACJA	12,67	12,67	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		0.15	KORYTARZ	2,91	2,91	HALLE I KORYTARZE					0	ręczne
		0.16	ARCHIWUM	8,14	8,14	PODSTAWOWE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		0.17	KOTŁOWNIA GAZOWA	8,04	8,04	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		0.18	MAG.	1,15	1,15	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		0.19	P. TECH.	5,57	5,57	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		0.20	P. TECH.	9,32	9,32	POMOCNICZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		0.21	ARCHIWUM	11,59	11,59	PODSTAWOWE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		0.22	ARCHIWUM	17,98	17,98	PODSTAWOWE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		0.23	ARCHIWUM	13,34	13,34	PODSTAWOWE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		0.24	ARCHIWUM	12,61	12,61	PODSTAWOWE	LED	10	1	2	20	ręczne
PARTER	CZEŚĆ PÓLNOČNA	1.1	WIATROŁAP	2,94	2,94	HALLE I KORYTARZE					0	ręczne
		1.2	KOMUNIKCJA	21,34	21,34	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	3	108	ręczne
		1.3	KOMINIKACJA	5,49	5,49	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		1.4	BIUROWE	12,88	12,88	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	18	2	2	72	ręczne
		1.5	SALA OBSŁUGI	61,43	61,43	PODSTAWOWE	LED	36	1	9	324	ręczne
		1.6	WC	5,90	5,90	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	3	120	ręczne
		1.7	WC	5,55	5,55	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		1.8	KOMINIKACJA	5,97	5,97	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		1.9	P. BIUROWE	11,90	11,90	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
	CZEŚĆ POŁUDNIOWA	1.10	KOMUNIKACJA	18,81	18,81	HALLE I KORYTARZE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	3	216	ręczne
		1.11	P. BIUROWE	8,58	8,58	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	reczne

Audyt energetyczny: Budynek Urzędu Skarbowego Busko-Zdrój

PIĘTRO I	CZEŚĆ PÓŁNOCNA	1.12	KOMUNIKACJA	12,54	12,54	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	2	72	ręczne
		1.13	P. SOCJALNE	5,84	5,84	PODSTAWOWE	LED	18	1	1	18	ręczne
		1.14	WC	1,15	1,15	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		1.15	KLATKA SCHODOWA	9,45	9,45	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		1.16	P. BIUROWE	13,84	13,84	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		1.17	P. BIUROWE	23,29	23,29	PODSTAWOWE	LED	18	2	4	144	ręczne
		1.18	P. BIUROWE	9,88	9,88	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		1.19	P. BIUROWE	11,93	11,93	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		2.1	KOMUNIKACJA	17,10	17,10	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
	CZEŚĆ POŁUDNIOWA	2.2	KOMINIKACJA	17,16	17,16	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	3	108	ręczne
		2.3	P. BIUROWE	11,75	11,75	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		2.4	P. BIUROWE	10,41	10,41	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		2.5	WC	5,90	5,90	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		2.6	WC	5,55	5,55	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		2.7	P. BIUROWE	26,12	26,12	PODSTAWOWE	LED	36	1	4	144	ręczne
		2.8	P. BIUROWE	12,88	12,88	PODSTAWOWE	LED	36	1	2	72	ręczne
		2.9	P. BIUROWE	8,46	8,46	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	2	144	ręczne
		2.10	P. BIUROWE	11,86	11,86	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		2.11	KOMUNIKACJA	5,75	5,75	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		2.12	KOMUNIKACJA	7,77	7,77	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		2.13	KOMUNIKACJA	11,75	11,75	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	2	72	ręczne
		2.14	KOMINIKACJA	10,57	10,57	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		2.15	P. SOCJALNE	5,84	5,84	PODSTAWOWE	LED	18	2	1	36	ręczne
		2.16	WC	1,15	1,15	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		2.17	P. BIUROWE	11,93	11,93	PODSTAWOWE	LED	18	2	3	108	ręczne
		2.18	P. BIUROWE	9,88	9,88	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		2.19	P. BIUROWE	23,29	23,29	PODSTAWOWE	LED	18	2	4	144	ręczne
		2.20	P. BIUROWE	9,23	9,23	PODSTAWOWE	LED	36	1	2	72	ręczne
		2.21	KLATKA SCHODOWA	9,45	9,45	HALLE I KORYTARZE					0	ręczne
		2.22	P. BIUROWE	9,37	9,37	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	36	2	2	144	ręczne
PIĘTRO II	CZEŚĆ PÓŁNOCNA	3.1	KOMUNIKACJA	16,11	16,11	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		3.2	KOMUNIKACJA	6,48	6,48	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		3.3	KOMUNIKACJA	5,19	5,19	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		3.4	WC	5,55	5,55	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	3	120	ręczne
		3.5	WC	5,90	5,90	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	4	160	ręczne
		3.6	POM. BIUROWE	12,23	12,23	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		3.7	POM. BIUROWE	29,13	29,13	PODSTAWOWE	LED	18	2	5	180	ręczne
		3.8	POM. BIUROWE	12,67	12,67	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		3.9	POM. BIUROWE	12,88	12,88	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		3.10	POM. BIUROWE	8,46	8,46	PODSTAWOWE	LED	18	2	2	72	ręczne
		3.11	POM. BIUROWE	18,00	18,00	PODSTAWOWE	LED	18	2	3	108	ręczne
	CZEŚĆ POŁUDNIOWA	3.12	POM. BIUROWE	14,24	14,24	PODSTAWOWE	LED	18	2	4	144	ręczne
		3.13	KOMUNIKACJA	14,51	14,51	HALLE I KORYTARZE	ŚWIETŁÓWKA	18	4	3	216	ręczne
		3.14	POM. BIUROWE	11,44	11,44	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	18	4	2	144	ręczne
		3.15	WC	1,24	1,24	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		3.16	WC	1,19	1,19	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		3.17	WC	1,22	1,22	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		3.18	WC	1,27	1,27	POMOCNICZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
		3.19	POM. BIUROWE	9,13	9,13	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	18	4	2	144	ręczne
		3.20	POM. BIUROWE	23,07	23,07	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	18	4	4	288	ręczne
		3.21	POM. BIUROWE	14,81	14,81	PODSTAWOWE	ŚWIETŁÓWKA	18	4	2	144	ręczne

Audyt energetyczny: Budynek Urzędu Skarbowego Busko-Zdrój

PODDASZE	CZĘŚĆ BUDOWLANA	3.22	POM. BIUROWE	9,90	9,90	PODSTAWOWE	ŚWIETLÓWKA	18	4	2	144	ręczne
		3.23	KŁATKA SCHODOWA	9,65	9,65	HALLE I KORYTARZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		4.1	KOMUNIKACJA	22,22	22,22	HALLE I KORYTARZE	ŻARÓWKA	40	1	1	40	ręczne
						HALLE I KORYTARZE	LED	6	2	3	36	
		4.2	ŚWIETLICA	28,12	33,87	PODSTAWOWE	LED	10	1	6	60	ręczne
		4.3	NIEOGRZEWANE		12,52	POMOCNICZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		4.4	NIEOGRZEWANE		13,58	POMOCNICZE	LED	18	2	1	36	ręczne
		4.5	NIEOGRZEWANE		9,11	POMOCNICZE	LED	18	2	2	72	ręczne
		4.6	NIEOGRZEWANE		18,25	POMOCNICZE	LED	18	2	3	108	ręczne

Oświetlenie – stan projektowany

Grupy oznaczono odrębnymi kolorami.

				Powierzchnia użytkowa Af	Powierzchnia rzeczywista Af		Stan projektowany								
		Nr pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	m²	m²	GRUPA	Rodzaj oświetlenia	Rodzaj źródła	lm nowej oprawy	Liczba opraw	liczba źródeł w oprawie	Moc jednostkowa źródła	Łączna moc opraw	Sterowanie	Koszt opraw netto
PIWNICE	CZĘŚĆ PÓŁNOCNA	0.1	WIATROLAP	2,09	2,09	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		0.2	KOMUNIKACJA	9,64	9,64	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		0.3	MAG.	4,92	4,92	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1500	1	1	18	18	ręczne	59,00
		0.4	KLATKA SCHODOWA	5,19	5,19	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	0	1	30	0	czujnik ruchu	0,00
		0.5	WC	3,55	3,55	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	2	1	24	48	ręczne	167,38
		0.6	WC	3,96	3,96	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	2	1	24	48	ręczne	167,38
		0.7	ARCHIWUM	13,98	13,98	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	189,00
						PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	4320	1	1	36	36	ręczne	84,90
		0.8	GARAŻ	13,81	13,81	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1500	2	1	18	36	ręczne	118,00
		0.9	MAGAZYN	26,11	26,11	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	960	4	1	12	48	ręczne	196,00
		0.10	KOTŁOWNIA GAZOWA	11,91	11,91	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	4320	1	1	36	36	ręczne	84,90
		0.11	ARCHIWUM	11,04	11,04	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	189,00
	0.12	P. GOSPODARCZE	10,27	10,27	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	4320	1	1	36	36	ręczne	84,90	
	CZĘŚĆ POŁUDNIOWA	0.13	KLATKA SHCODOWA	6,21	6,21	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		0.14	KOMUNIKACJA	12,67	12,67	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		0.15	KORYTARZ	2,91	2,91	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		0.16	ARCHIWUM	8,14	8,14	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	189,00
		0.17	KOTŁOWNIA GAZOWA	8,04	8,04	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	4320	1	1	36	36	ręczne	84,90
		0.18	MAG.	1,15	1,15	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	960	1	1	12	12	ręczne	49,00
		0.19	P. TECH.	5,57	5,57	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1500	1	1	18	18	ręczne	59,00
		0.20	P. TECH.	9,32	9,32	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	4320	1	1	36	36	ręczne	84,90
		0.21	ARCHIWUM	11,59	11,59	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
		0.22	ARCHIWUM	17,98	17,98	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
		0.23	ARCHIWUM	13,34	13,34	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
0.24		ARCHIWUM	12,61	12,61	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00	
PARTER	CZĘŚĆ PÓŁNOCNA	1.1	WIATROLAP	2,94	2,94	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		1.2	KOMUNIKCJA	21,34	21,34	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	3	1	30	90	czujnik ruchu	524,97
		1.3	KOMINIKACJA	5,49	5,49	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		1.4	BIUROWE	12,88	12,88	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		1.5	SALA OBSŁUGI	61,43	61,43	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	5400	9	1	60	540	ręczne	3591,00
		1.6	WC	5,90	5,90	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	3	1	24	72	ręczne	251,07
		1.7	WC	5,55	5,55	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	4	1	24	96	ręczne	334,76
		1.8	KOMINIKACJA	5,97	5,97	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		1.9	P. BIUROWE	11,90	11,90	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
	CZĘŚĆ POŁUDNIOWA	1.10	KOMUNIKACJA	18,81	18,81	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	3	1	30	90	czujnik ruchu	524,97
		1.11	P. BIUROWE	8,58	8,58	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		1.12	KOMUNIKACJA	12,54	12,54	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		1.13	P. SOCJALNE	5,84	5,84	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	189,00
		1.14	WC	1,15	1,15	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	1	1	24	24	ręczne	83,69
		1.15	KLATKA SCHODOWA	9,45	9,45	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		1.16	P. BIUROWE	13,84	13,84	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	5400	2	1	60	120	ręczne	798,00
		1.17	P. BIUROWE	23,29	23,29	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
		1.18	P. BIUROWE	9,88	9,88	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	reczne	378,00

Audyt energetyczny: Budynek Urzędu Skarbowego Busko-Zdrój

PIĘTRO I	CZEŚĆ POŁNOČNA	1.19	P. BIUROWE	11,93	11,93	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.1	KOMUNIKACJA	17,10	17,10	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		2.2	KOMINIKACJA	17,16	17,16	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	3	1	30	90	czujnik ruchu	524,97
		2.3	P. BIUROWE	11,75	11,75	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.4	P. BIUROWE	10,41	10,41	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.5	WC	5,90	5,90	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	4	1	24	96	ręczne	334,76
		2.6	WC	5,55	5,55	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	4	1	24	96	ręczne	334,76
		2.7	P. BIUROWE	26,12	26,12	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	5400	4	1	60	240	ręczne	1596,00
		2.8	P. BIUROWE	12,88	12,88	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.9	P. BIUROWE	8,46	8,46	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
	CZEŚĆ POŁUDNIOWA	2.10	P. BIUROWE	11,86	11,86	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.11	KOMUNIKACJA	5,75	5,75	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		2.12	KOMUNIKACJA	7,77	7,77	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		2.13	KOMUNIKACJA	11,75	11,75	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		2.14	KOMINIKACJA	10,57	10,57	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		2.15	P. SOCJALNE	5,84	5,84	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	189,00
		2.16	WC	1,15	1,15	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	1	1	24	24	ręczne	83,69
		2.17	P. BIUROWE	11,93	11,93	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	3	1	36	108	ręczne	567,00
		2.18	P. BIUROWE	9,88	9,88	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.19	P. BIUROWE	23,29	23,29	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
		2.20	P. BIUROWE	9,23	9,23	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		2.21	KLATKA SCHODOWA	9,45	9,45	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
PIĘTRO II	CZEŚĆ POŁNOČNA	2.22	P. BIUROWE	9,37	9,37	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		3.1	KOMUNIKACJA	16,11	16,11	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
		3.2	KOMUNIKACJA	6,48	6,48	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		3.3	KOMUNIKACJA	5,19	5,19	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		3.4	WC	5,55	5,55	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	3	1	24	72	ręczne	251,07
		3.5	WC	5,90	5,90	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	4	1	24	96	ręczne	334,76
		3.6	POM. BIUROWE	12,23	12,23	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		3.7	POM. BIUROWE	29,13	29,13	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	5	1	36	180	ręczne	945,00
		3.8	POM. BIUROWE	12,67	12,67	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		3.9	POM. BIUROWE	12,88	12,88	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
	CZEŚĆ POŁUDNIOWA	3.10	POM. BIUROWE	8,46	8,46	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		3.11	POM. BIUROWE	18,00	18,00	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	3	1	36	108	ręczne	567,00
		3.12	POM. BIUROWE	14,24	14,24	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
		3.13	KOMUNIKACJA	14,51	14,51	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	3	1	30	90	czujnik ruchu	524,97
		3.14	POM. BIUROWE	11,44	11,44	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		3.15	WC	1,24	1,24	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	1	1	24	24	ręczne	83,69
		3.16	WC	1,19	1,19	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	1	1	24	24	ręczne	83,69
		3.17	WC	1,22	1,22	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	1	1	24	24	ręczne	83,69
		3.18	WC	1,27	1,27	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	1680	1	1	24	24	ręczne	83,69
		3.19	POM. BIUROWE	9,13	9,13	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
		3.20	POM. BIUROWE	23,07	23,07	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	4	1	36	144	ręczne	756,00
		3.21	POM. BIUROWE	14,81	14,81	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	5400	2	1	60	120	ręczne	798,00
		3.22	POM. BIUROWE	9,90	9,90	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	2	1	36	72	ręczne	378,00
PODDASZE	CZEŚĆ POŁNOČNA	3.23	KLATKA SCHODOWA	9,65	9,65	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	1	1	30	30	czujnik ruchu	174,99
		4.1	KOMUNIKACJA	22,22	22,22	HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	2	1	30	60	czujnik ruchu	349,98
						HALLE I KORYTARZE	oprawa LED	LED	2452	3	1	30	90	czujnik ruchu	524,97
		4.2	ŚWIETLICA	28,12	33,87	PODSTAWOWE	oprawa LED	LED	3240	6	1	36	216	ręczne	1134,00
		4.3	NIEOGRZEWANE		12,52	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	218,30
		4.4	NIEOGRZEWANE		13,58	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	3240	1	1	36	36	ręczne	218,30
		4.5	NIEOGRZEWANE		9,11	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	2400	2	1	24	48	ręczne	489,98
		4.6	NIEOGRZEWANE		18,25	POMOCNICZE	oprawa LED	LED	2400	3	1	24	72	ręczne	734,97

Obliczenia grupy: Oświetlenie podstawowe

OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA					
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego					
<p>Rozpatrywane jest modernizacji systemu oświetlenia:system za pomocą LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012</p> <p>Dane do oceny - stan istniejący</p> <p>- powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia AL = 618,74 m²</p> <p>- system oświetlenia wbudowanego: instalacja elektryczna w średnim stanie technicznym. W stanie istniejącym zainstalowane oprawy rastrowe, żarówki tradycyjne.</p>					
		Jednostki	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji	
				LED	
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku PN	W/m ²	7,28	7,16	
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia tD	h	1800	1800	
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy tN	h	0	0	
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego FC	----	1	1	
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy FO	----	1	1	
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego FD	-----	1	1	
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² rok	13,11	12,88	
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej QKL = Af · LENI	kWh/rok	8110,80	7970,40	
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQKL	kWh/rok	-----	140,40	
10.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną Cjed	zł/kWh	1,3013 zł	1,3013 zł	
11.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	10 554,41 zł	10 371,71 zł	
12.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQK	zł/rok	-----	182,70 zł	
13.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia NU	zł	-----	64 705,23 zł	
14.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	354,16	
<p>Dodatkowe informacje:</p> <p>Koszt wariantu: 64 705,23 zł</p> <p>Wybrany wariant: LED SPBT [lat]= 354,16</p>					

Obliczenia grupy: Oświetlenie hale i korytarze

OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA					
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego					
Rozpatrywane jest modernizacji systemu oświetlenia:system za pomocą LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012					
Dane do oceny - stan istniejący					
- powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia AL = m2 259,32					
- system oświetlenia wbudowanego: instalacja elektryczna w średnim stanie technicznym. W stanie istniejącym zainstalowane oprawy rastrowe, żarówki tradycyjne.					
		Jednostki	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji	
				LED	
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku PN	W/m2	5,29	4,86	
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia tD	h	1080	1080	
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy tN	h	0	0	
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego FC	----	1	1	
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy FO	----	1	0,9	
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego FD	-----	1	1	
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m2rok	6,71	5,72	
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej QKL = Af · LENI	kWh/rok	1741,08	1484,04	
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQKL	kWh/rok	-----	257,04	
10.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną Cjed	zł/kWh	1,3013 zł	1,3013 zł	
11.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	2 265,63 zł	1 931,15 zł	
12.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQK	zł/rok	-----	334,48 zł	
13.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia NU	zł	-----	21 954,98 zł	
14.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	65,64	
Dodatkowe informacje:					
			Koszt wariantu: 21 954,98 zł		
Wybrany wariant: LED			SPBT [lat]= 65,64		

Obliczenia grupy: Oświetlenie pomocnicze

OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA					
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego					
<p>Rozpatrywane jest modernizacji systemu oświetlenia:system za pomocą LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012</p> <p>Dane do oceny - stan istniejący</p> <p>- powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia AL 193,64 = m2</p> <p>- system oświetlenia wbudowanego: instalacja elektryczna w średnim stanie technicznym. W stanie istniejącym zainstalowane oprawy rastrowe, żarówki tradycyjne.</p>					
		Jednostki	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji	
				LED	
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku PN	W/m2	11,53	6,38	
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia tD	h	540	540	
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy tN	h	0	0	
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego FC	----	1	1	
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy FO	----	1	1	
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego FD	-----	1	1	
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m2rok	6,22	3,45	
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej QKL = Af · LENI	kWh/rok	1205,28	667,44	
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQKL	kWh/rok	-----	537,84	
10.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną Cjed	zł/kWh	1,3013 zł	1,3013 zł	
11.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	1 568,40 zł	868,52 zł	
12.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQK	zł/rok	-----	699,88 zł	
13.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia NU	zł	-----	22 337,08 zł	
14.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	31,92	
<p>Dodatkowe informacje:</p> <p>Koszt wariantu: 22 337,08 zł</p> <p>Wybrany wariant: LED SPBT [lat]= 31,92</p>					

Podsumowanie					
Grupa	Zużycie przed	Zużycie po	Koszt	Oszczędność energii	Liczba oprav do wymiany
PODSTAWOWE	8110,80	7970,40	64 705,23 zł	140,40	112
HALLE I KORYTARZE	1741,08	1484,04	21 954,98 zł	257,04	42
POMOCNICZE	1205,28	667,44	22 337,08 zł	537,84	52
Suma	11057,16	10121,88	108 997,30 zł	935,28	206

9.5 Analiza zastosowania systemu fotowoltaicznego

Przeprowadzono analizę możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł w obiekcie. W tym celu dokonano oceny możliwości posadowienia instalacji na dachu budynku jednak z racji skomplikowanej budowy połaci dachowej, licznych zacienień oraz niewielkiej powierzchni dla paneli na dachu budynku jako miejsce do montażu instalacji fotowoltaicznej wytypowano parking ziemny od strony północnej działki na której zlokalizowany jest budynek Urzędu.

Aby wykorzystać miejsce parkingowe na działce jako miejsce do montażu instalacji fotowoltaicznej oraz aby jej wielkość zaspokajała w jak największym możliwym stopniu zapotrzebowanie po modernizacji uwzględniając nowe urządzenia zaprojektowano instalację fotowoltaiczną na wiatkach stalowych, ażurowych przeznaczonych dla samochodów osobowych. Planuje się dwie wiaty po stronie wschodniej oraz zachodniej działki tak aby komunikacja pojazdów odbywała się w sposób płynny i bez zakłóceń.

Na podstawie zużycia budynku oraz obliczeniowego zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia oraz energii pomocniczej dokonano doboru instalacji fotowoltaicznej przy uwzględnieniu zwiększonej konsumpcji energii elektrycznej poprzez zastosowanie pomp ciepła

Należy przed realizacją montażu instalacji fotowoltaicznej zwiększyć moc zamówioną przekraczając moc instalacji PV.

Koszty energii obliczono na podstawie najbardziej aktualnych stawek uzyskanych z ostatnich dostępnych faktur oraz na podstawie aktualnych taryf za energię. Obliczenia wykonane zostaną bez uwzględniania tzw. „tarczy antyinflacyjnej”, czyli ze stawkami podatku VAT 23%.

Cenę energii elektrycznej po wykonaniu modernizacji obliczono z uwzględnieniem systemu odsprzedaży energii wysłanej do sieci elektroenergetycznej przy uwzględnieniu aktualnej stawki RCEm (rynkowa miesięczna cena energii elektrycznej, źródło: <https://www.pse.pl/oire/rcem-rynkowa-miesieczna-cena-energii-elektrycznej>)

Dobór instalacji fotowoltaicznej uwzględnia zapotrzebowanie energii dla urządzeń pomocniczych CO, CWU, oświetlenia, wentylacji, klimatyzacji. Nie ujmowane są urządzenia biurowe oraz inny sprzęt elektryczny użytkowany w budynku.

Wizualizacja rozmieszczenia paneli dachów budynku – parking od strony północnej działki.



Możliwe jest zastosowanie każdego dostępnego na rynku sposobu montażu, paneli, inwerterów, optymalizatorów oraz innych elementów systemu (kable, zabezpieczenia). Nie wskazuje się elementów żadnego producenta. Jednak ze względu na konieczność oszacowania uzysków konieczne było wybranie sprawności podzespołów z katalogów producentów.

Przed wykonaniem instalacji należy wykonać inne prace modernizacyjne zaplanowane w audycie energetycznym (np. odwierty do pompy ciepła).

Przedstawiona wizualizacja jest przykładowa. Szczegółowe rozmieszczenie należy wykonać na etapie projektu.

Należy jednak uzyskać nie mniejszą produkcję energii przez instalację PV, niż obliczoną w audycie.

PODSUMOWANIE SYSTEMU



88 Moduły PV



4 Falowniki



88 Optymalizatory



3 Magazyny energii

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

48,40 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

33,97 kW



Roczna Szacowana Produkcja Energii

45,80 MWh



Szacowana Redukcja Emisji CO2

32,42 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

1489

PRODUKCJA SYSTEMU



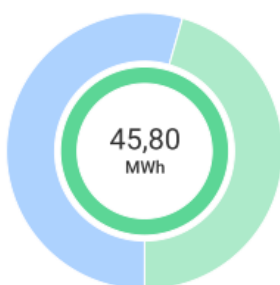
Całkowita produkcja - 100 %
45,80 MWh



Autokonsumpcja - 54 %
24,93 MWh



Eksport - 46 %
20,87 MWh



POBÓR



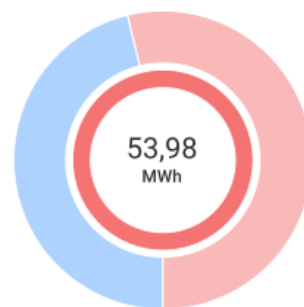
Całkowite zużycie - 100 %
53,98 MWh



Autokonsumpcja - 46 %
24,93 MWh
384,42 kWh z baterii (1%)



Import - 54 %
29,05 MWh



MAGAZYN ENERGII

23kWh SolarEdge Home Battery (48V) x 3

Zarządzanie magazynem energii

Autokonsumpcja

46%

1% z magazynu

Łączna pojemność magazynu energii

69 kWh



Czas zasilania awaryjnego tylko z magazynu

7 godz.

Zasilanie awaryjne 100%

Czas zasilania awaryjnego z magazynu energii i PV

10 godz.

Zasilanie awaryjne 100%

KTÓRE URZĄDZENIA MOGĄ OTRZYMYWAĆ ZASILANIE



19godz.

lub



15+ Dni

lub



46godz.

lub



32godz.

lub

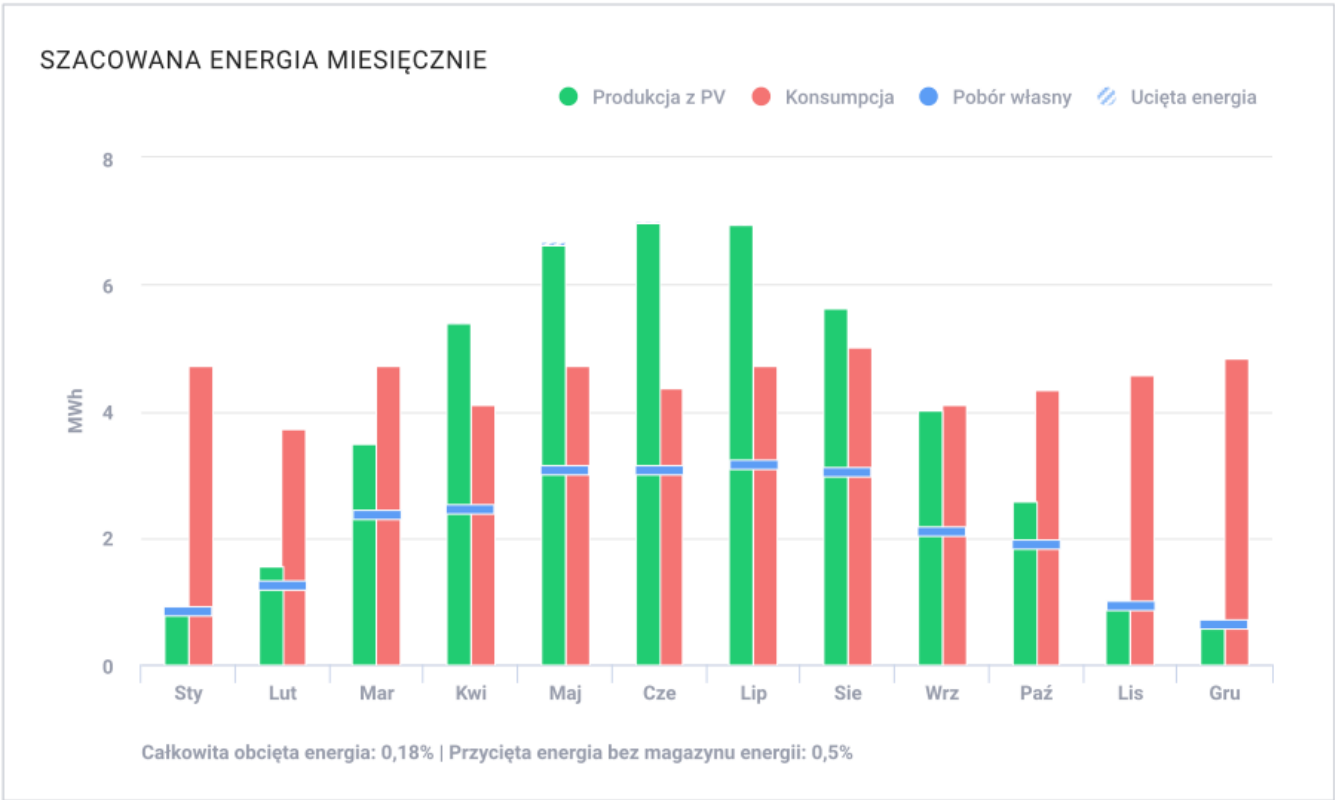


19+ Dni

lub








5+ Dni



MODUŁY PV							
# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie		
44	JA Solar, JAM72S30-550/MR (1500V)	24,2 kWp			91°	9°	
44	JA Solar, JAM72S30-550/MR (1500V)	24,2 kWp			272°	9°	
Całkowity: 88		48,4 kWp					

Kalkulacja uproszczona – nazwy własne mają charakter przykładowy, a rozwiązania zamienne nie mogą być gorsze od proponowanych.

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)				
Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
 SE10K-RWB48		3	16000,00	48 000,00
 SE4K-RWB (For short PV strings)		1	8000,00	8000,00

LISTA MATERIAŁÓW (BOM) (POZOSTAŁE)				
Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
 P601		88	430,00	37 840,00
 23kWh SolarEdge Home Battery (48V)		3	76122,00	228 366,00
 JAM72S30-550/MR (1500V)		88	661,00	58 168,00
 Licznik energii Modbus Wymagane dodanie przekładników prądowych dopasowanych do instalacji	SE-MTR-3Y-400V-A	1	2500,00	2500,00
 Antena Wi-Fi i ZigBee Zapewnienie łączności Wi-Fi z falownikiem	KIT-ZBWIFI-ANT-SE	1	1000,00	1000,00
MONTAŻ		1	45000,00	45 000,00
KONSTRUKCJA MONTAŻOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA W FORMIE WIATY UMOŻLIWIAJĄCA PARKING OBUSTRONNY SACHOMOCHÓW OSOBOWYCH		1	70000,00	70 000,00
VAT		23 %		114 741,02
Cena całkowita: 613 615,02 zł				

9.6 Zapotrzebowanie na energię oraz koszty energii dla zakresu objętego audytem

Obliczenie kosztu energii przed termomodernizacją

Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię na cele CO	kWh/rok	138088,82	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię na cele CWU	kWh/rok	8627,91	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele oświetlenia	kWh/rok	11057,16	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele energii pomocniczej	kWh/rok	1250,31	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele klimatyzacji	kWh/rok	1058,73	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię elektryczną na cele sprzętu i urządzeń, energia pozostała zużywana w budynku - poza zakresem audytu	kWh/rok		
Łączne zużycie energii elektrycznej w budynku przed modernizacją - zakres audytu	kWh/rok	13366,20	
Łączne zużycie energii cieplnej z gazu w budynku przed modernizacją - zakres audytu	kWh/rok	146716,73	
Roczna produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną	kWh/rok	0,00	
Autokonsumpcja budynku	kWh/rok	0,00	
Ilość energii elektrycznej eksportowanej	kWh/rok	0,00	
Ilość energii elektrycznej zakupionej	kWh/rok	13366,20	
Opłata za energię elektryczną	zł/kWh	Ceny netto	Ceny brutto
		1,0579	1,3013
Koszt energii elektrycznej zakupionej	zł/rok	14140,76	17393,14
Rynkowa miesięczna cena energii elektrycznej	zł/kWh	Ceny netto	
		0,4820	
Koszt energii oddanej do sieci elektroenergetycznej	zł/rok	0,00	0,00
Koszt energii elektrycznej z uwzględnieniem kosztu energii oddanej do sieci elektroenergetycznej	zł/rok	14140,76	17393,14
Koszt stałe energii elektrycznej - opłaty handlowe, mocowa za 29 kW, abonamentowe - udział procentowy dla zakresu objętego audytem. Łączny szacunkowy koszt to 20473,44 zł netto, 25182,33 zł brutto.	zł/rok	7148,51	8792,67
Opłata za gaz	zł/kWh	Ceny netto	Ceny brutto
		0,1220	0,1501
Koszt zakupu gazu na cele CO i CWU	zł/rok	17899,44	22016,31
Koszt stałe gazu - opłata stała, abonamentowa	zł/rok	3029,04	3725,72
Łączny koszt użytkowania budynku - gaz i prąd	zł/rok	42217,75	51927,84

9.7 Taryfy/cenniki mediów, zestawienie zużycia energii

Budynek - średnie ważone koszty			
	Przed modernizacją	Po modernizacji*	Jedn
Opłata za 1GJ na ogrzewanie	41,6833 zł	271,0995 zł	[zł/GJ]
Opłata za 1GJ na cwu	41,6833 zł	180,7330 zł	[zł/GJ]
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	- zł	- zł	[zł/MW*m-c]
Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	- zł	- zł	[zł/MW*m-c]
Opłata abonamentowa - co	310,4766 zł		[zł/m-c]
Opłata abonamentowa - cwu	- zł	- zł	[zł/m-c]

* po modernizacji koszt z uwzględnieniem autokonsumpcji z PV

Energia elektryczna

Energia elektryczna			Moc umowna 29 kW
	C12A szczyt	C12A poza szczyt	
Koszty zmienne			
Opłata za energię czynną	0,71000 zł	0,71000 zł	[zł/kWh]
Opłata zmienna sieciowa	0,34100 zł	0,20150 zł	[zł/kWh]
Opłata jakościowa, OZE, kogeneracyjna, mocowa	0,10554 zł	0,10554 zł	[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem	1,1565 zł	1,0170 zł	[zł/kWh]
Vat	0,2660 zł	0,2339 zł	[zł]
Koszty zmienne - ogółem brutto	1,4225 zł	1,2510 zł	[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem brutto	395,1514 zł	347,4889 zł	[zł/GJ]
Średnia ważona ze zużycia za 2022 rok	361,4661 zł		
Koszty stałe			
Składnik stały stawki sieciowej	6,95 zł		[zł/kW/m-c]
Stawka opłaty przejściowej	0,08 zł		[zł/kW/m-c]
Koszty stałe - ogółem	7,03 zł		[zł/kW/m-c]
Vat	1,62 zł		[zł]
Koszty stałe - ogółem brutto	8,65 zł		[zł/kW/m-c]
Koszty abonamentowe			
Opłata za obsługę handlową	1 500,00 zł		[zł/m-c]
Opłata abonamentowa	2,25 zł		[zł/m-c]
Razem koszty abonamentowe	1 502,25 zł		[zł/m-c]
VAT	345,52 zł		[zł]
Razem koszty abonamentowe - brutto	1 847,77 zł		[zł/m-c]

Zużycie energii elektrycznej

Data od	Data do	Szczyt	Poza szczyt	Mocowa	Ogółem szczyt+poza szczyt
31.12.2020	31.01.2021	1 081	2 175	1 559	3 256
31.01.2021	31.03.2021	2 189	4 322	3 722	6 511
31.03.2021	31.05.2021	1 656	4 749	3 486	6 405
31.05.2021	30.09.2021	1 551	4 538	3 425	6 089
30.09.2021	31.11.2021	2 135	4 331	4 892	6 466
31.11.2021	01.01.2022	1 280	2 574	3 112	3 854
Razem 2021		9 892	22 689	20 196	32 581
01.01.2022	31.03.2022	1 200	2 413	2 707	3 613
31.01.2022	31.03.2022	2 326	4 752	5 494	7 078
31.03.2022	31.05.2022	1 598	4 622	4 612	6 220
31.05.2022	31.07.2022	1 604	4 720	4 628	6 324
31.07.2022	30.09.2022	1 587	4 562	4 552	6 149
30.09.2022	30.11.2022	1 935	4 014	4 388	5 949
30.11.2022	31.12.2022	976	1 972	2 173	2 948
Razem 2022		11 226	27 055	28 554	38 281
31.12.2022	31.01.2023	1 006	2 022	2 248	3 028
31.01.2023	31.03.2023	1 844	3 685	4 165	5 529
31.03.2023	31.05.2023	1 148	3 466	3 113	4 614
31.05.2023	31.07.2023	980	3 172	2 694	4 152
31.07.2023	30.09.2023	972	3 191	2 704	4 163
30.09.2023*					0
Razem 2023		5 950	15 536	14 924	21 486

* - brak danych w momencie sporządzania audytu

Gaz ziemny

Gaz ziemny		
Koszty zmienne		
	BW-4	
Opłata za gaz	0,087140 zł	[zł/kWh]
Stawka opłaty zmiennej	0,034860 zł	[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem	0,122000 zł	[zł/kWh]
Vat	0,028060 zł	[zł]
Koszty zmienne - ogółem brutto	0,150060 zł	[zł/kWh]
Koszty zmienne - ogółem brutto	41,6833 zł	[zł/GJ]
Koszty stałe		
Opłata przesyłowa	- zł	[zł/MW/m-c]
Opłata za zamówioną moc cieplną	- zł	[zł/MW/m-c]
Koszty stałe - ogółem	- zł	[zł/MW/m-c]
Vat	- zł	[zł]
Koszty stałe - ogółem brutto	- zł	[zł/MW/m-c]
Koszty abonamentowe		
Opłata abonamentowa	- zł	[zł/m-c]
Stawka opłaty stałej, handlowa	252,42 zł	[zł/m-c]
VAT	58,06 zł	[zł]
Razem koszty abonamentowe - brutto	310,48 zł	[zł/m-c]

Zużycie gazu ziemnego

Data odczytu	Odczyt m ³	wsp. konwersji	Zużycie z faktury
04.2.2022	2 481	11,334	28 120
28.2.2022	1 467	11,309	16 590
31.3.2022	1 622	11,329	18 376
30.4.2022	1 255	11,262	14 134
31.5.2022	279	11,236	3 135
30.6.2022	103	11,272	1 161
31.7.2022	90	11,284	1 016
31.8.2022	92	11,239	1 034
30.9.2022	244	11,272	2 750
31.10.2022	813	11,294	9 182
30.11.2022	1 610	11,479	18 481
31.12.2022	2 178	11,427	24 888
Suma 2022			138 867

Data odczytu	Odczyt m ³	wsp. konwersji	Zużycie z faktury
27.1.2021	2 455	11,363	27 896
22.2.2021	2 345	11,358	26 635
22.3.2021	1 711	11,334	19 392
23.4.2021	1 493	11,317	16 896
24.5.2021	671	11,305	7 586
24.6.2021	219	11,278	2 470
24.7.2021	146	11,250	1 643
23.8.2021	149	11,244	1 675
23.9.2021	231	11,268	2 603
25.10.2021	1 068	11,291	12 059
30.11.2021	1 855	11,322	21 002
31.12.2021	2 369	11,322	26 822
Suma 2021			166 679

Data odczytu	Odczyt m ³	wsp. konwersji	Zużycie z faktury
31.1.2023	1 883	11,376	21 421
28.2.2023	1 866	11,340	21 160
31.3.2023	1 576	11,624	18 319
30.4.2023	1 120	11,307	12 663
31.5.2023	316	11,345	3 585
30.6.2023	91	11,477	1 044
31.7.2023	76	11,598	881
31.8.2023	87	11,532	1 003
30.9.2023	84	11,554	970
31.10.2023	725	11,531	8 359
30.11.2023*			
31.12.2023*			
Suma 2023			89 405

* - brak danych w momencie sporządzania audytu

9.8 Efekt ekologiczny, podsumowanie zapotrzebowania energii

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	497,12	52,11	1,1/2,5;0,0
	MWh/rok	138,0888	14,4744	
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	31,06	8,33	1,1/2,5;0,0
	MWh/rok	8,6279	2,3142	
Energia elektryczna - sprzęt i urządzenia, pozostała	GJ/rok			2,5
	MWh/rok	0,0000	0,0000	
Energia elektryczna - fotowoltaika	GJ/rok	0,00	-44,58	2,5
	MWh/rok	0,0000	-12,3845	
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	39,81	36,44	2,5
	MWh/rok	11,0572	10,1219	
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	4,50	9,65	2,5
	MWh/rok	1,2503	2,6808	
Energia elektryczna – klima	GJ/rok	3,81	5,25	2,5
	MWh/rok	1,0587	1,4590	
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok****	576,2985	111,7810	-
	MWh/rok	160,0829	31,0503	
Oszczędność energii końcowej***	GJ / %	464,52	80,60%	-

* Nie dotyczy budynku.

*** wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu, bez zwiększania o energię z PV

**** 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 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

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	528,18	60,44	467,74
	MWh/rok	146,7167	16,7886	129,9281
Zapotrzebowanie na energię elektryczną**	GJ/rok	48,12	6,76	41,3606
	MWh/rok	13,3662	1,8771	11,4891
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	701,29	125,01	576,28
	MWh/rok	194,80390	34,72511	160,0788
Roczna redukcja ekwiwalentu CO ₂	ton równoważnika CO ₂ /rok	38,7192	9,8342	28,8850
	%	100%	25,40%	74,60%
Zużycie energii elektrycznej - jako nośnika energii łącznie	GJ/rok	48,12	67,20	-19,0784
	MWh/rok	13,3662	18,6657	-5,2995

***nawet w przypadku, gdy nośnikiem energii cieplnej jest energia elektryczna**

**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].

Reedukacja energii pierwotnej 576,28GJ tj. 82,17%*

**bez urządzeń biurowych i socjalnych*

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 opalowy (podawać w GJ/rok)	1,1	77,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,39	528,18	29,26	0,00	0,00	29,26
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	94,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,1	111,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Biomasa ⁶ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
7	Inny (podać jak) 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	94,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłączenie 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	93,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) 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	0,708	13,37	9,46	26,27	18,60	-9,14
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	0,708	0,00	0,00	12,38	-8,77	8,77
				SUMA	38,72		9,83	28,89
							PROCENT REDUKCJI EMISJI	74,60%

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 2020 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023

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 0,708 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,708 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

9.9 Zdjęcia budynku













9.10 Badanie termowizyjne

