



Gniew, dnia 15.06.2025



## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU OSP GNIEW

Inwestor:  
GMINA I MIASTO GNIEW

Audytors:

mgr inż. Adam Łoś  
Tel. 669 281 280



|   |                                    |   |               |
|---|------------------------------------|---|---------------|
| <b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>  |                                    |   |               |
| 1.1 Rodzaj budynku  | <i>Użyteczności publicznej</i>     | 1.2 Rok budowy  | 1984          |
| 1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)   | Miasto i Gmina Gniew               | 1.4 Adres budynku   |               |
| (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)   | Plac Grunwaldzki 1<br>83-140 Gniew | OSP Gniew<br>Ul. Kościuszki 6<br>83-140 Gniew   |               |
| <b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>  |                                    |   |               |
| <p style="text-align: center;"><b>AUDYTOR</b><br/>         CERTYFIKATY I ADUYTY ENERGETYCZNE BUDYNKÓW ADAM ŁOŚ<br/>         Ul. Grabowska 21<br/>         82-500 Mareza<br/>         REGON: 220454848<br/>         NIP: 5811854460</p>  |                                    |   |               |
| <b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  |                                    |   |               |
| Mgr inż. Adam Łoś<br>ul. Grabowska 21<br>82-500 Mareza<br>Nr wpisu do rejestru: 24563   |                                    | <br>.....<br>podpis |               |
| <b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>   |                                    |   |               |
| Lp.   | Imię i nazwisko                    | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego  |               |
| 1   | ---                                | ---   |               |
| <b>5. Miejsowość: Gniew</b>   |                                    | <b>Data wykonania opracowania</b>   | czerwiec 2025 |
| <b>6. Spis treści</b>   |                                    |   |               |
| 1. Strona tytułowa audytu energetycznego<br>2. Karta audytu energetycznego budynku<br>3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych<br>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku<br>5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych<br>6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego<br>7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego<br>8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji |                                    |   |               |



9. Emisja zanieczyszczeń w poszczególnych systemach budynku  
10. Bezpośredni efekt ekologiczny  
11. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku  
12. Analiza karty projektu w ramach Strategii ZIT OMGGS

## 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  | 2   | 2   |
| 2.1.3.  | Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]  | 2232,10   | 2232,10   |
| 2.1.4.  | Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]   | 858,50  | 858,50  |
| 2.1.5.  | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ] | 858,50  | 858,50  |
| 2.1.6.  | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]  | 100,00  | 100,00  |
| 2.1.7.  | Liczba lokali mieszkalnych / budynków   | 1,00  | 1,00  |
| 2.1.8.  | Liczba osób użytkujących budynek  | 16,00   | 16,00   |
| 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]  | 0,71  | 0,71  |
| 2.1.12.   | Inne dane charakteryzujące budynek  | ...   | ...   |
| 2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)           |   | Stan przed termomodernizacją  | Stan po termomodernizacji   |
| 2.2.1.  | Ściany zewnętrzne   | 0,81  | 0,17  |
| 2.2.2.  | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami   | 2,65  | 0,15  |
| 2.2.3.  | Strop nad piwnicą   | ---   | ---   |
| 2.2.4.  | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych  | 1,78  | 1,78  |
| 2.2.5.  | Okna, drzwi balkonowe   | 1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90 | 0,90; 0,90; 0,90;<br>0,90; 0,90; 0,90;<br>0,90; 0,90; 1,90;<br>0,90; 0,90; 0,90;<br>0,90; 0,90; 0,90;<br>0,90; 1,90; 0,90;<br>0,90; 0,90; 0,90;<br>0,90; 0,90 |
| 2.2.6.  | Drzwi zewnętrzne/bramy  | 2,00; 2,00; 2,00;<br>2,00; 2,00   | 1,30; 1,30; 1,30;<br>1,30; 1,30   |
| 2.2.7.  | Ściany wewnętrzne   | 0,90  | 0,90  |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu |   | Stan przed termomodernizacją  | Stan po termomodernizacji   |
| 2.3.1.  | Sprawność wytwarzania   | 0,980   | 0,980   |
| 2.3.2.  | Sprawność przesyłu  | 0,900   | 0,900   |
| 2.3.3.  | Sprawność regulacji i wykorzystania   | 0,890   | 0,890   |



|  |  |                                     |                                  |
|--|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| 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                            |
| <b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b> |  | <b>Stan przed termomodernizacją</b> | <b>Stan po termomodernizacji</b> |
| 2.4.1.   | Sprawność wytwarzania  | 0,700                               | 1,000                            |
| 2.4.2.   | Sprawność przesyłu   | 1,000                               | 1,000                            |
| 2.4.3.   | Sprawność regulacji i wykorzystania  | 1,000                               | 1,000                            |
| 2.4.4.   | Sprawność akumulacji   | 1,000                               | 1,000                            |
| <b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>                               |  | <b>Stan przed termomodernizacją</b> | <b>Stan po termomodernizacji</b> |
| 2.5.1.1.   | Rodzaj wentylacji  | Wentylacja grawitacyjna             | Wentylacja grawitacyjna          |
| 2.5.1.2.   | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza   | stolarka/kanały grawitacyjne        | stolarka/kanały grawitacyjne     |
| 2.5.1.3.   | Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]   | 1116,05                             | 1239,11                          |
| 2.5.1.4.   | Krotność wymian powietrza [1/h]  | 0,50                                | 0,56                             |
| <b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>                             |  | <b>Stan przed termomodernizacją</b> | <b>Stan po termomodernizacji</b> |
| 2.6.1.   | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]   | 94,59                               | 40,05                            |
| 2.6.2.   | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]   | 8,71                                | 8,71                             |
| 2.6.3.   | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                      | 614,54                              | 81,45                            |
| 2.6.4.   | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                    | 782,87                              | 103,76                           |
| 2.6.5.   | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]   | 109,01                              | 76,31                            |
| 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/(m²rok)]                      | 198,84                              | 26,35                            |
| 2.6.9.   | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]                       | 253,31                              | 33,57                            |
| 2.6.10. <sup>1</sup> )   | Udział odnawialnych źródeł energii [%]   | 13,68                               | 44,41                            |



| 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 <sup>2)</sup> [zł/GJ]   | 104,44                       | 104,44                    |
| 2.7.2.  | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]  | 20393,00                     | 20393,00                  |
| 2.7.3.  | Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]   | 12,17                        | 9,47                      |
| 2.7.4.  | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]  | 20393,00                     | 20393,00                  |
| 2.7.5.  | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]  | 10,19                        | 2,01                      |
| 2.7.6.  | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]  | 14,00                        | 14,00                     |
| 2.7.7.  | Inne [zł]  | 0,00                         | 0,00                      |
| 2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego |  |                              |                           |
| 2.8.1.1.  | EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]  | 294,28                       | 61,34                     |
| 2.8.1.2.  | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]  | 331,05                       | 44,95                     |
| 2.8.1.3.  | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]   | 79,16                        |                           |
| 2.8.1.4.  | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]   | 719,93                       |                           |
| 2.8.1.5.  | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]   | 17,20                        |                           |
| 2.8.1.6.  | Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]  | 65,93                        |                           |
| 2.8.1.7.  | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]   | 87516,59                     |                           |
| 2.8.1.8.  | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]   | -                            |                           |
| 2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego        |  |                              |                           |
| 2.8.2.1.  | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]  | netto                        | brutto                    |
|   |  | 536862,56                    | 585110,35                 |
| 2.8.2.2.  | Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]   | netto                        | brutto                    |
|   |  | 0,00                         | 0,00                      |
| 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 <sup>4)</sup> [%] | 0,00                         |                           |
| 2.8.2.4.  | Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>   | NIE                          |                           |
| 2.8.2.5.  | Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]  | 152128,69                    |                           |
| 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/(m²)]  | 95,00                        |                           |
| 2.9.2.  | Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJA <sup>7)</sup> 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 <sup>8)***</sup> [zł]  | 0,00 |
| <b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>  |  |      |
| 2.10.1.   | Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>4)***</sup> [zł]  | 0,00 |
| 2.10.4.   | Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]  | 0,00 |
| <b>2.11. Inne</b>   |  |      |
| 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 NIE 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 <sup>10)</sup> |      |
| <p>1) U<sub>OZE</sub> [%] 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> |  |      |

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.



4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### 3.2. Normy techniczne

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

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 11.1

### 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:

200000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1200000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku





#### 4.1. Ogólne dane techniczne

Budynek OSP Gniew wybudowany w ubiegłym wieku w kształcie litery L. Opracowanie dotyczy części budynku. Jest to obiekt dwukondygnacyjny, wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne wykonane z pustaków gazobetonowych wraz z cegłą dziórawką, stropy prefabrykowane, konstrukcja dachu drewniana, dach dwuspadowy z naczółkami i lukarnami, pokrycie dachu blachą trapezową. Źródłem ciepła dla systemu grzewczego budynku jest węzeł cieplny zasilany z sieci miejskiej. Z informacji przekazanych przez użytkownika wynika fakt, że w okresie zimowym nie jest dostarczana moc zamówiona z ciepłowni lub sieć jest niewłaściwie skrzyżowana. Następuje sytuacja kiedy to na grzejnikach nie ma wymaganego parametru medium. Transfer ciepła do pomieszczeń jest poprzez instalację grzejnikową. W budynku nie ma centralnej instalacji ciepłej wody użytkowej. Podgrzewanie wody odbywa się lokalnie poprzez przepływowe podgrzewacze wody. W budynku zastosowano system wentylacji grawitacyjnej. Stolarka okienna dwuszybowa, okna, drzwi nieszczelne i uszkodzone. Instalacja elektryczna, teletechniczna kompletna do ewentualnej optymalizacji pod względem zużycia energii elektrycznej. Ściany zewnętrzne nieocieplone, poddasze użytkowe z uwagi na konieczność magazynowania zabezpieczenia ludności w sytuacjach kryzysowych należy docieplić wełną. Budynek nadaje się do wykonania kompleksowej termomodernizacji.

W ramach projektu zostaną podjęte następujące działania wynikające z przeprowadzonego audytu energetycznego:

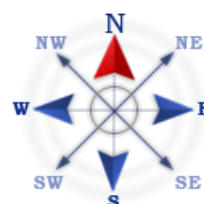
- modernizacja systemu przygotowania CWU - polegająca na wymianie podgrzewaczy przepływowych na energooszczędne
  - ocieplenie poszycia dachowego
  - ocieplenie ścian styropianem
  - wymiana okien i drzwi na energooszczędne
  - wymiana bram garażowych na energooszczędne
  - modernizacja oświetlenia budynku - wymiana na energooszczędne z czujnikami ruchu.
- Przeprowadzona termomodernizacja przyczyni się do oszczędności energii pierwotnej.

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| Konstrukcja/technologia budynku          | - | tradycyjna             |
| Kubatura budynku                         | - | 2232,10 m <sup>3</sup> |
| Kubatura ogrzewania                      | - | 2232,10 m <sup>3</sup> |
| Powierzchnia netto budynku               | - | 858,50 m <sup>2</sup>  |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej | - | 858,50 m <sup>2</sup>  |
| Współczynnik kształtu                    | - | 0,71 m <sup>-1</sup>   |
| Powierzchnia zabudowy budynku            | - | 622,22 m <sup>2</sup>  |
| Ilość mieszkań / budynków                | - | 1,00                   |
| Ilość mieszkańców                        | - | 16,00                  |

#### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata







#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

|                    |  |                       |
|--------------------|--|-----------------------|
| Ściany zewnętrzne  | 0,81   | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Dach/stropodach    | 2,65   | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Strop piwnicy      | ---  | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Okna               | 1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90; 1,90; 1,90;<br>1,90; 1,90; 1,90 | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Drzwi/bramy        | 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00   | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Okna połaciowe     | ---  | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Podłogi na gruncie | 1,78   | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Ściany wewnętrzne  | 0,90   | W/(m <sup>2</sup> ·K) |

#### 4.4. Taryfy i opłaty

| Ceny ciepła - c.o.                                  | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|---|------------------------------|---------------------------|
| Opłata za 1 GJ na ogrzewanie                        | 104,44 zł/GJ                 | 104,44 zł/GJ              |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie        | 20393,00 zł/(MW·m-c)         | 20393,00 zł/(MW·m-c)      |
| Inne koszty, abonament                              | 7,00 zł/m-c                  | 7,00 zł/m-c               |
| Ceny ciepła - c.w.u.                                | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| Opłata za 1 GJ                                      | 10,00 zł/GJ                  | 0,00 zł/GJ                |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. | 20393,00 zł/(MW·m-c)         | 20393,00 zł/(MW·m-c)      |
| Inne koszty, abonament                              | 7,00 zł/m-c                  | 7,00 zł/m-c               |

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - sieć miejska

| Rodzaj paliwa            | Cena jednostki paliwa | % udział źródła | Wartość opałowa | Cena za GJ | średnia ważona opłata za GJ |
|--------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------------------|
| Paliwo – Węgiel kamienny | 0,70zł                | 100%            | 0,028 GJ/kg     | 25,25zł    | 25,25                       |
| Σ                        |                       | 100%            |                 |            |                             |

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

**sieć miejska 100%**



|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| Wytwarzanie   | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW   | $\eta_{H,g} = 0,980$ |
|   | Ciepło z ciepłowni węglowej   |                      |
| Przesyłanie ciepła  | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej                | $\eta_{H,d} = 0,900$ |
| 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-1K | $\eta_{H,e} = 0,890$ |
| 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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$ |   | 0,785                |
| 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               |
| <b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>   |   |                      |
| <b>elektryczne podgrzewacze CWU 100%</b>  |   |                      |
| Wytwarzanie ciepła  | Elektryczny podgrzewacz przepływowy   | $\eta_{W,g} = 0,700$ |
| Przesył ciepłej wody  | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru   | $\eta_{W,d} = 1,000$ |
| Regulacja i wykorzystanie   | ---   | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła   | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej  | $\eta_{W,s} = 1,000$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$     |   | 0,700                |
| Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)  |   | --- MW               |
| <b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>  |   |                      |
| Rodzaj wentylacji   | Wentylacja grawitacyjna   |                      |
| Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza  | stolarka/kanały grawitacyjne  |                      |
| Strumień powietrza wentylacyjnego   | 1116,05   |                      |
| Krotność wymian powietrza   | 0,50  |                      |

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

#### 4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia



|  |   |
|--|---|
| <b>Źródło światła</b>  | Oświetlenie OSP                                   |
| Metoda obliczeń  | Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia |
| Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)                              | 4429,86[W]  |
| Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia | 858,50[m <sup>2</sup> ]                           |
| Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku                                  | 5,16[W/m <sup>2</sup> ]                           |

## 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  |
|---------------------------------|--|
| Dach                            | Dach wymaga prac termomodernizacyjnych i remontowych - liczne przecieki. Przegrodę należy ocieplić do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,15$ [W/m <sup>2</sup> *K]  |
| Podłoga na gruncie              | brak uwag  |
| Ściana zewnętrzna               | Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m <sup>2</sup> *K]  |
| Ściana wewnętrzna               | brak uwag  |
| Okno zewnętrzne O1 90X187       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |
| Okno zewnętrzne O9 96X176       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |
| Okno zewnętrzne O5 180X140      | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |
| Drzwi zewnętrzne BG             | Brama zewnętrzna zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3$ W/m <sup>2</sup> *K. |
| Okno zewnętrzne O10 43X216      | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |
| Okno zewnętrzne O7 175X456      | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |
| Okno zewnętrzne O6 170X176      | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |
| Okno zewnętrzne O8 173X358      | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m <sup>2</sup> *K.  |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Okno zewnętrzne O LUXFERY 180X350 | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O16 87X54         | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O15 80X190        | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O17 180X257       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Drzwi zewnętrzne DZ2 112X205      | Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Okno zewnętrzne O18 180X167       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O19 100X50        | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O20 90X161        | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O21 80X44         | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Drzwi zewnętrzne DZ3 94X210       | Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Drzwi zewnętrzne DZ4              | Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Okno zewnętrzne O2 80X50          | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Drzwi zewnętrzne DZ1 100X2,05     | Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Okno zewnętrzne O3 163X147        | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne O4 170X135        | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |
| Okno zewnętrzne OB1 77X2,24       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .   |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Okno zewnętrzne O11 185X164       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Okno zewnętrzne O12 186X160       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Okno zewnętrzne O13 184X256       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| Okno zewnętrzne O14 100X100       | Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik $U_{max}$ dla wymiennej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |
| System grzewczy                   | Sieć miejska   |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej | Przepływowe podgrzewacze wody – wymiana na energooszczędne   |

## 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 Dach   |  |  |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji  | Wariant 1, Piana pur, $\lambda = 0,02400 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ; |  |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$                               | 387,14m <sup>2</sup>   |  |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$  | 387,14m <sup>2</sup>   |  |
| Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok   | $t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$                                  | $t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$ |

|  | Stan istniejący      | Wariant numer |
|--|----------------------|---------------|
|  |                      | Wariant 1     |
| Opłata za 1 GJ Oz                          | zł/GJ                | 104,44        |
| Opłata za 1 MW Om                          | zł/(MW·m-c)          | 20393,00      |
| Inne koszty, abonament Ab                  | zł/m-c               | 7,00          |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm                   | 15            |
| Współczynnik przenikania ciepła U          | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,654         |
| Opór cieplny R                             | (m <sup>2</sup> K)/W | 0,38          |
| Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$     | (m <sup>2</sup> K)/W | 6,25          |
| Straty ciepła na przenikanie Q             | GJ                   | 345,28        |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q           | MW                   | 0,0390        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$      | zł/rok               | 43020,83      |
| Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$        | zł/m <sup>2</sup>    | 300,00        |
| Koszty realizacji usprawnienia $N_u$       | zł                   | 125433,36     |
| Prosty czas zwrotu SPBT                    | lata                 | 2,92          |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1



**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 125433,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,92 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Dach wymaga prac termomodernizacyjnych Przegrodę należy ocieplić do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany  $U < 0,15$  [W/m<sup>2</sup>\*K]

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji              | <b>Wariant 1, styropian 0,033, <math>\lambda = 0,03300</math> [W/(m·K)];</b> |                      |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ | <b>591,61m<sup>2</sup></b>   |                      |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$            | <b>591,61m<sup>2</sup></b>   |                      |
| Stopniodni: <b>3889,90</b> dzień·K/rok                | $t_{wo} = 20,00$ °C  | $t_{zo} = -18,00$ °C |

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | Wariant 1     |
| Opłata za 1 GJ Oz                          | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW Om                          | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament Ab                  | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm                   | ---             | 15            |
| Współczynnik przenikania ciepła U          | W/(m <sup>2</sup> K) | 0,807           | 0,173         |
| Opór cieplny R                             | (m <sup>2</sup> K)/W | 1,24            | 5,78          |
| Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$     | (m <sup>2</sup> K)/W | ---             | 4,55          |
| Straty ciepła na przenikanie Q             | GJ                   | 160,46          | 34,37         |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q           | MW                   | 0,0181          | 0,0039        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$      | zł/rok               | ---             | 17333,86      |
| Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$        | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 300,00        |
| Koszty realizacji usprawnienia $N_u$       | zł                   | ---             | 191681,93     |
| Prosty czas zwrotu SPBT                    | lata                 | ---             | 11,06         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 191681,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany  $U < 0,2$  [W/m<sup>2</sup>\*K]

**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 O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **56,18** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,98**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,98**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,98**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( $a > 4$ )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 0,70          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,55          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 5,10            | 2,41          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0016          | 0,0008        |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok               | ---             | 535,63        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 9480,24       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 17,70         |

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9480,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,70 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )**

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymieniaanej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

## Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

### Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **516,07** m<sup>3</sup>/h





Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **73,31m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **73,31m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **73,31m<sup>2</sup>**  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$   
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )  
 Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Oplata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Oplata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,85          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,000           | 1,300         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 49,28           | 32,03         |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0146          | 0,0111        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$        | zł/rok               | ---             | 4740,08       |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 87089,90      |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 18,37         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 87089,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,37 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Brama zewnętrzna zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{max} < 1,3$  W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **43,60** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,19m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,19m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,19m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$



Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |             | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-------------|-----------------|---------------|
|  |             |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ       | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c) | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c      | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |             | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |             | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                               |             | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m²K)     | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ          | 3,95            | 1,87          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW          | 0,0012          | 0,0008        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok      | ---             | 387,63        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m²       | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł          | ---             | 7357,76       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł          | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata        | ---             | 18,98         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7357,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,98 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **20,95** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,98**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,98**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,98**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-----------------|---------------|
|--|-----------------|---------------|



|  |                      |          |          |
|--|----------------------|----------|----------|
|  |                      |          | W1       |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ                | 104,44   | 104,44   |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)          | 20393,00 | 20393,00 |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c               | 7,00     | 7,00     |
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35     | 0,70     |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20     | 0,55     |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---      | ---      |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900    | 0,900    |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 1,90     | 0,90     |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                   | 0,0006   | 0,0003   |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---      | 175,19   |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---      | 1100,00  |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---      | 3535,49  |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---      | 0,00     |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---      | 20,18    |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3535,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,18 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **32,57** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,63**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,63**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,63**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|                        |             |                 |               |
|------------------------|-------------|-----------------|---------------|
|                        |             | Stan istniejący | Wariant numer |
|                        |             |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ         | zł/GJ       | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW         | zł/(MW·m-c) | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c      | 7,00            | 14,00         |



|  |                      |        |         |
|--|----------------------|--------|---------|
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35   | 1,00    |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20   | 0,70    |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---    | ---     |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900  | 0,900   |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 2,95   | 1,40    |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą $q$              | MW                   | 0,0009 | 0,0006  |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---    | 268,27  |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---    | 1100,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---    | 5495,69 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---    | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---    | 20,49   |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5495,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,49 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **133,05** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **18,90**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **18,90**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **18,90**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|                                     | Stan istniejący      | Wariant numer |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|
|                                     |                      | W1            |
| Opłata za 1 GJ                      | zł/GJ                | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                      | zł/(MW·m-c)          | 20393,00      |
| Inne koszty, abonament              | zł/m-c               | 7,00          |
| Współczynnik $c_m$                  | 1,35                 | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                  | 1,20                 | 0,70          |
| Współczynnik $a$                    | ---                  | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900         |



|  |                   |        |          |
|--|-------------------|--------|----------|
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                | 12,07  | 5,72     |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą q              | MW                | 0,0037 | 0,0026   |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok            | ---    | 1355,24  |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup> | ---    | 1500,00  |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                | ---    | 30618,00 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                | ---    | 0,00     |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata              | ---    | 22,59    |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30618,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,59 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **21,36** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,03**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,03**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,03**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok    θ<sub>i</sub> = **20,00** °C    θ<sub>e</sub> = **-18,00** °C

|                                   |                      | Stan istniejący | Wariant numer W1 |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|
| Opłata za 1 GJ                    | zł/GJ                | 104,44          | 104,44           |
| Opłata za 1 MW                    | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 20393,00         |
| Inne koszty, abonament            | zł/m-c               | 7,00            | 7,00             |
| Współczynnik c <sub>m</sub>       |                      | 1,35            | 1,00             |
| Współczynnik c <sub>r</sub>       |                      | 1,20            | 0,70             |
| Współczynnik a                    |                      | ---             | ---              |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900            |
| Straty ciepła na przenikanie Q    | GJ                   | 1,94            | 0,92             |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą q   | MW                   | 0,0006          | 0,0004           |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO     | zł/rok               | ---             | 158,35           |
| Cena jednostkowa wymiany okien    | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00          |



|  |      |     |         |
|--|------|-----|---------|
| lub drzwi                                    |      |     |         |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł   | --- | 3604,39 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł   | --- | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata | --- | 22,76   |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3604,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

#### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

##### Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **7,04** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,00**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 20393,00      |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 7,00          |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 0,64            | 0,30          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0002          | 0,0001        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$        | zł/rok               | ---             | 52,19         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 1188,00       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |



|                         |      |     |       |
|-------------------------|------|-----|-------|
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 22,76 |
|-------------------------|------|-----|-------|

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1188,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **33,16** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,71**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,71**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,71**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 20393,00      |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 7,00          |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 3,01            | 1,42          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0009          | 0,0006        |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok               | ---             | 245,84        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 5595,96       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 22,76         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**





Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5595,96 zł  
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **21,16** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,01**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,01**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,01**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 1,92            | 0,91          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0006          | 0,0004        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$        | zł/rok               | ---             | 144,91        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 3571,13       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 24,64         |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3571,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,64 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**



**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **21,06**  $\text{m}^3/\text{h}$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,99** $\text{m}^2$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,99** $\text{m}^2$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,99** $\text{m}^2$

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $cr = 1,2$ ,  $cw = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                                 | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|---------------------------------|-----------------|---------------|
|  |                                 |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ                           | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)                     | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c                          | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |                                 | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |                                 | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                               |                                 | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                              | 1,91            | 0,91          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                              | 0,0006          | 0,0004        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok                          | ---             | 143,84        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/ $\text{m}^2$                | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                              | ---             | 3554,50       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                              | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                            | ---             | 24,71         |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3554,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,71 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )**

##### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



## Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

### Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **17,74** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,52**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,52**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,52**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( $a > 4$ )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 1,61            | 0,76          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0005          | 0,0003        |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok               | ---             | 108,37        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 2993,76       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 27,63         |

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2993,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,63 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )**

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

## Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

### Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **16,87** m<sup>3</sup>/h



Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,40m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,40m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,40m<sup>2</sup>**  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$   
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )  
 Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Oplata za 1 GJ                                 | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Oplata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 1,53            | 0,72          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                   | 0,0005          | 0,0003        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---             | 98,46         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---             | 2846,57       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---             | 28,91         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2846,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,91 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **16,16** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,29m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,29m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,29m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$



Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |             | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-------------|-----------------|---------------|
|  |             |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ       | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c) | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c      | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |             | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |             | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                               |             | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m²K)     | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ          | 1,47            | 0,69          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW          | 0,0004          | 0,0003        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok      | ---             | 90,76         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m²       | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł          | ---             | 2726,46       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł          | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata        | ---             | 30,04         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2726,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,04 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **13,08** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,86**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,86**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,86**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-----------------|---------------|
|--|-----------------|---------------|



|  |                      |          |         |
|--|----------------------|----------|---------|
|  |                      |          | W1      |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ                | 104,44   | 104,44  |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)          | 20393,00 | 4078,60 |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c               | 7,00     | 14,00   |
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35     | 1,00    |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20     | 0,70    |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---      | ---     |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900    | 0,900   |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 1,19     | 0,56    |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                   | 0,0004   | 0,0003  |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---      | 57,46   |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---      | 1100,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---      | 2206,83 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---      | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---      | 38,41   |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2206,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,41 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **12,14** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,72**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,72**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,72**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|                        |             |                 |               |
|------------------------|-------------|-----------------|---------------|
|                        |             | Stan istniejący | Wariant numer |
|                        |             |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ         | zł/GJ       | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW         | zł/(MW·m-c) | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c      | 7,00            | 14,00         |



|  |                      |        |         |
|--|----------------------|--------|---------|
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35   | 1,00    |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20   | 0,70    |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---    | ---     |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900  | 0,900   |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 1,10   | 0,52    |
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą $q$              | MW                   | 0,0003 | 0,0002  |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---    | 47,34   |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---    | 1100,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---    | 2049,06 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---    | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---    | 43,28   |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2049,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,28 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **11,89** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,69**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,69**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,69**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|                                     | Stan istniejący      | Wariant numer |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|
|                                     |                      | W1            |
| Opłata za 1 GJ                      | zł/GJ                | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                      | zł/(MW·m-c)          | 20393,00      |
| Inne koszty, abonament              | zł/m-c               | 7,00          |
| Współczynnik $c_m$                  | 1,35                 | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                  | 1,20                 | 0,70          |
| Współczynnik $a$                    | ---                  | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900         |





|  |                   |        |         |
|--|-------------------|--------|---------|
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                | 1,08   | 0,51    |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                | 0,0003 | 0,0002  |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok            | ---    | 44,98   |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup> | ---    | 1100,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                | ---    | 2007,24 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                | ---    | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata              | ---    | 44,63   |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2007,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,63 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **11,85** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,68**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,68**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,68**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok    θ<sub>i</sub> = **20,00** °C    θ<sub>e</sub> = **-18,00** °C

|                                   |                      | Stan istniejący | Wariant numer W1 |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|
| Opłata za 1 GJ                    | zł/GJ                | 104,44          | 104,44           |
| Opłata za 1 MW                    | zł/(MW·m·c)          | 20393,00        | 4078,60          |
| Inne koszty, abonament            | zł/m·c               | 7,00            | 14,00            |
| Współczynnik c <sub>m</sub>       |                      | 1,35            | 1,00             |
| Współczynnik c <sub>r</sub>       |                      | 1,20            | 0,70             |
| Współczynnik a                    |                      | ---             | ---              |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900            |
| Straty ciepła na przenikanie Q    | GJ                   | 1,07            | 0,51             |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q  | MW                   | 0,0003          | 0,0002           |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO     | zł/rok               | ---             | 44,47            |
| Cena jednostkowa wymiany okien    | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00          |



|  |      |     |         |
|--|------|-----|---------|
| lub drzwi                                    |      |     |         |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł   | --- | 1999,40 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł   | --- | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata | --- | 44,96   |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1999,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,96 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

##### Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **28,86** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,10**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,10**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,10**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,000           | 1,300         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 2,76            | 1,79          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0008          | 0,0006        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$        | zł/rok               | ---             | 185,80        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 2200,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 9741,60       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |



|                         |      |     |       |
|-------------------------|------|-----|-------|
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 52,43 |
|-------------------------|------|-----|-------|

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9741,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 52,43 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10,70** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,52**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,52**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,52**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $cr = 1,2$  ,  $cw = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 0,97            | 0,46          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0003          | 0,0002        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$        | zł/rok               | ---             | 31,75         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 1805,76       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 56,88         |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**



Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1805,76 zł  
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,88 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10,20** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,45**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,45**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,45**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                           |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                           |                      | 1,20            | 0,85          |
| Współczynnik $a$                             |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 0,93            | 0,44          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0003          | 0,0002        |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok               | ---             | 26,34         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 1721,41       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 65,35         |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1721,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,35 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**



**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **16,16**  $\text{m}^3/\text{h}$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,30** $\text{m}^2$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,30** $\text{m}^2$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,30** $\text{m}^2$

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                                 | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|---------------------------------|-----------------|---------------|
|  |                                 |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ                           | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)                     | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c                          | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |                                 | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |                                 | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                               |                                 | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 2,000           | 1,300         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                              | 1,54            | 1,00          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                              | 0,0005          | 0,0003        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok                          | ---             | 67,09         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/ $\text{m}^2$                | ---             | 2200,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                              | ---             | 5455,30       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                              | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                            | ---             | 81,31         |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5455,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 81,31 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )**

##### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13,45** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,91**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,91**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,91**m<sup>2</sup>  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00  
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )  
 Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok     θi = **20,00** °C     θe = **-18,00** °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik c <sub>m</sub>                  |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik c <sub>r</sub>                  |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik a                               |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,000           | 1,300         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 1,28            | 0,83          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0004          | 0,0003        |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok               | ---             | 41,75         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 2500,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 5159,70       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 123,57        |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5159,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 123,57 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )**

##### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- U<sub>max</sub> < 1,3 W/m<sup>2</sup>\*K.

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja przegrody DZ4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13,32** m<sup>3</sup>/h



Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,89m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,89m<sup>2</sup>**  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,89m<sup>2</sup>**  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$   
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )  
 Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -18,00$  °C

|  |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
|  |                      |                 | W1            |
| Oplata za 1 GJ                                 | zł/GJ                | 104,44          | 104,44        |
| Oplata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)          | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c               | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20            | 0,70          |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,000           | 1,300         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 1,27            | 0,83          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                   | 0,0004          | 0,0003        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---             | 40,56         |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 2500,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---             | 5110,56       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---             | 126,01        |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5110,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 126,01 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,30$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{max} < 1,3$  W/m<sup>2</sup>\*K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O19 100X50 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **3,52** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,50m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,50m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,50m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$





Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  |             | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-------------|-----------------|---------------|
|  |             |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ       | 104,44          | 104,44        |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c) | 20393,00        | 4078,60       |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c      | 7,00            | 14,00         |
| Współczynnik $c_m$                             |             | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |             | 1,20            | 0,85          |
| Współczynnik $a$                               |             | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m²K)     | 1,900           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ          | 0,32            | 0,15          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW          | 0,0001          | 0,0001        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok      | ---             | -45,92        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m²       | ---             | 1100,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł          | ---             | 594,00        |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł          | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata        | ---             | -12,93        |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 594,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -12,93 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody O21 80X44 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **4,96** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,70**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,70**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,70**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

|  | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-----------------|---------------|
|--|-----------------|---------------|



|  |                      |          |         |
|--|----------------------|----------|---------|
|  |                      |          | W1      |
| Opłata za 1 GJ                                 | zł/GJ                | 104,44   | 104,44  |
| Opłata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)          | 20393,00 | 4078,60 |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c               | 7,00     | 14,00   |
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35     | 1,00    |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20     | 0,70    |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---      | ---     |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 1,900    | 0,900   |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 0,45     | 0,21    |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                   | 0,0001   | 0,0001  |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---      | -30,39  |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---      | 1100,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---      | 836,35  |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---      | 0,00    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---      | -27,52  |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 836,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -27,52 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**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 $\rho_w$                                 | [kg/m <sup>3</sup> ]                      | 1000            | 1000      |
| Temperatura ciepłej wody $\theta_w$                   | [°C]                                      | 55              | 55        |
| Temperatura zimnej wody $\theta_o$                    | [°C]                                      | 10              | 10        |
| Współczynnik korekcyjny $k_R$                         | [-]                                       | 0,90            | 0,90      |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$         | [m <sup>2</sup> ]                         | 880,00          | 880,00    |
| Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$ | [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)] | 1,40            | 1,40      |
| Czas użytkowania $\tau$                               | [h]                                       | 24,00           | 24,00     |
| Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$       | [-]                                       | 3,24            | 3,24      |



|  |          |        |       |
|--|----------|--------|-------|
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$           | [-]      | 0,70   | 1,00  |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$              | [-]      | 1,00   | 1,00  |
| Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$     | [-]      | 1,00   | 1,00  |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$ | [GJ/rok] | 109,01 | 76,31 |
| Max moc cieplna $q_{CWU}$                    | [kW]     | 8,71   | 8,71  |

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

|   |          | Stan istniejący | Wariant 1 |
|---|----------|-----------------|-----------|
| Opłata za 1 GJ                                      | [zł/GJ]  | 10,00           | 0,00      |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. | [zł/MW]  | 20393,00        | 20393,00  |
| Inne koszty, abonament                              | [zł]     | 7,00            | 7,00      |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$               | [zł/rok] | ---             | 1090,11   |
| Koszt modernizacji $N_u$                            | [zł]     | ---             | 16200,00  |
| SPBT  | [lat]    | ---             | 14,86     |

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

| Planowane usprawnienia   | Nakłady [zł]    |
|--|-----------------|
| 1. Dostawa nowych podgrzewaczy CWU o wysokiej efektywności energetycznej | 16200,00        |
| ---  | ---             |
| <b>Suma:</b>   | <b>16200,00</b> |

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

| elektryczne podgrzewacze CWU o wysokiej sprawności 100% |                               |
|---|-------------------------------|
| Usprawnienia termomodernizacyjne                        | Opis zastosowanych usprawnień |
| Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$              |                               |
| Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$                 |                               |
| Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$               |                               |

### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

|  | Stan istniejący  |
|--|------------------|
| Opłata za 1 GJ na ogrzewanie                 | [zł/GJ] 104,44   |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie | [zł/MW] 20393,00 |
| Inne koszty, abonament                       | [zł] 7,00        |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową | [GJ] 614,54      |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego  | [MW] 0,0946      |
| Sprawność systemu grzewczego                 | 0,785            |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$        | [zł/rok] ---     |



|                    |       |     |
|--------------------|-------|-----|
| Koszt modernizacji | [zł]  | --- |
| SPBT               | [lat] | --- |

Informacje uzupełniające:  
brak uwag

## 6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

### 6.5.1. Źródło światła: Oświetlenie OSP

|   |                             | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji |
|---|-----------------------------|-------------------------|----------------------|
| Suma mocy opraw oświetleniowych $P_n$   | [W]                         | 4429,86                 | 6901,50              |
| Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia $A_L$                          | [m <sup>2</sup> ]           | 858,50                  | 428,00               |
| Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku  | [W/m <sup>2</sup> ]         | 5,16                    | 16,12                |
| Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia $t_D$  | [h]                         | 0,00                    | 0,00                 |
| Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy $t_N$  | [h]                         | 0,00                    | 0,00                 |
| Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$                         | [-]                         | 1,00                    | 1,00                 |
| Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy $F_o$                                      | [-]                         | 1,00                    | 1,00                 |
| Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego $F_D$   | [-]                         | 1,00                    | 0,90                 |
| Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI  | [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] | 5,00                    | 5,00                 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia $Q_{KL}$ | [kWh/rok]                   | 4292,50                 | 2140,00              |
| Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia $\Delta Q_{KL}$                            | [GJ/rok]                    | 7,75                    |                      |
| Indywidualne koszty energii $O_z$   | [zł/kWh]                    | 1,00                    | 1,00                 |
| Indywidualne koszty energii $A_b$   | [zł/m-c]                    | 40,00                   | 40,00                |
| Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $\Delta O_k$                   | [zł/rok]                    | 2152,50                 |                      |
| Koszt wymiany oświetlenia $N_u$   | [zł]                        | 25000,00                |                      |
| Prosty czas zwrotu SPBT   | [lat]                       | 11,61                   |                      |

Informacje uzupełniające:

Wymiana oświetlenia obiektu celem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej.

## 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<br>[zł] | SPBT<br>[lat] |
|-----|--|--------------------------------|---------------|
| 1.  | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 zł                   | 2,92          |
| 2.  | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna   | 191681,93 zł                   | 11,06         |
| 3.  | Wymiana oświetlenia 'Oświetlenie OSP'  | 25000,00 zł                    | 11,61         |
| 4.  | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej  | 16200,00 zł                    | 14,86         |
| 5.  | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'  | 9480,24 zł                     | 17,70         |
| 6.  | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'  | 87089,90 zł                    | 18,37         |
| 7.  | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'  | 7357,76 zł                     | 18,98         |
| 8.  | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'   | 3535,49 zł                     | 20,18         |
| 9.  | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'   | 5495,69 zł                     | 20,49         |
| 10. | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna'                                   | 30618,00 zł                    | 22,59         |
| 11. | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'   | 3604,39 zł                     | 22,76         |
| 12. | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'   | 1188,00 zł                     | 22,76         |
| 13. | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'   | 5595,96 zł                     | 22,76         |
| 14. | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'   | 3571,13 zł                     | 24,64         |
| 15. | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'  | 3554,50 zł                     | 24,71         |
| 16. | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2993,76 zł                     | 27,63         |
| 17. | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2846,57 zł                     | 28,91         |
| 18. | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2726,46 zł                     | 30,04         |
| 19. | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2206,83 zł                     | 38,41         |
| 20. | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2049,06 zł                     | 43,28         |
| 21. | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2007,24 zł                     | 44,63         |
| 22. | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'   | 1999,40 zł                     | 44,96         |
| 23. | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'  | 9741,60 zł                     | 52,43         |
| 24. | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'  | 1805,76 zł                     | 56,88         |
| 25. | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'  | 1721,41 zł                     | 65,35         |
| 26. | Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'   | 5455,30 zł                     | 81,31         |
| 27. | Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'  | 5159,70 zł                     | 123,57        |
| 28. | Modernizacja przegrody DZ4 'Wentylacja grawitacyjna'   | 5110,56 zł                     | 126,01        |
| 29. | Modernizacja przegrody O19 100X50 'Wentylacja grawitacyjna'  | 594,00 zł                      | -12,93        |
| 30. | Modernizacja przegrody O21 80X44 'Wentylacja grawitacyjna'   | 836,35 zł                      | -27,52        |
| 31. | Audyt energetyczny   | 6150,00 zł                     | ---           |
| 32. | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych   | 12300,00 zł                    | ---           |



|  |                                 |     |     |
|--|---------------------------------|-----|-----|
|  |                                 |     |     |
|  | Modernizacja systemu grzewczego | --- | --- |

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant 1       |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23              | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'      | 9741,60   |
| 24              | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1805,76   |
| 25              | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1721,41   |
| 26              | Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5455,30   |
| 27              | Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'        | 5159,70   |
| 28              | Modernizacja przegrody DZ4 'Wentylacja grawitacyjna'               | 5110,56   |
| 29              | Modernizacja przegrody O19 100X50 'Wentylacja grawitacyjna'        | 594,00    |
| 30              | Modernizacja przegrody O21 80X44 'Wentylacja grawitacyjna'         | 836,35    |
| 31              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 32              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 585110,35 |



| <b>Wariant 2</b> |  |           |
|------------------|--|-----------|
|                  | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1                | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2                | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3                | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4                | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5                | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6                | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7                | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8                | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9                | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10               | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11               | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12               | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13               | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14               | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15               | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16               | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17               | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18               | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19               | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20               | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21               | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22               | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23               | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'      | 9741,60   |
| 24               | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1805,76   |
| 25               | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1721,41   |
| 26               | Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5455,30   |
| 27               | Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'        | 5159,70   |
| 28               | Modernizacja przegrody DZ4 'Wentylacja grawitacyjna'               | 5110,56   |
| 29               | Modernizacja przegrody O19 100X50 'Wentylacja grawitacyjna'        | 594,00    |
| 30               | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 31               | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt  |  | 584274,00 |

| <b>Wariant 3</b> |              |       |
|------------------|--------------|-------|
|                  | Usprawnienie | Koszt |





|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23              | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'      | 9741,60   |
| 24              | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1805,76   |
| 25              | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1721,41   |
| 26              | Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5455,30   |
| 27              | Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'        | 5159,70   |
| 28              | Modernizacja przegrody DZ4 'Wentylacja grawitacyjna'               | 5110,56   |
| 29              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 30              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 583680,00 |

| Wariant 4 |   |           |
|-----------|---|-----------|
|           | Usprawnienie  | Koszt     |
| 1         | Modernizacja przegrody Dach                                 | 125433,36 |
| 2         | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                    | 191681,93 |
| 3         | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                        | 25000,00  |
| 4         | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                 | 16200,00  |
| 5         | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna' | 9480,24   |



|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23              | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'      | 9741,60   |
| 24              | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1805,76   |
| 25              | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1721,41   |
| 26              | Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5455,30   |
| 27              | Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'        | 5159,70   |
| 28              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 29              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 578569,44 |

| Wariant 5 |  |           |
|-----------|--|-----------|
|           | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1         | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2         | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3         | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4         | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5         | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6         | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7         | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8         | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9         | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10        | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11        | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |



|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'  | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'  | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'  | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'   | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'    | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'    | 1999,40   |
| 23              | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna' | 9741,60   |
| 24              | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'   | 1805,76   |
| 25              | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'   | 1721,41   |
| 26              | Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'  | 5455,30   |
| 27              | Audyt energetyczny  | 6150,00   |
| 28              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych            | 12300,00  |
| Całkowity koszt |   | 573409,74 |

| Wariant 6 |  |           |
|-----------|--|-----------|
|           | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1         | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2         | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3         | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4         | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5         | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6         | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7         | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8         | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9         | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10        | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11        | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12        | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13        | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14        | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15        | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16        | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17        | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18        | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |



|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'    | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'    | 1999,40   |
| 23              | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna' | 9741,60   |
| 24              | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'   | 1805,76   |
| 25              | Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'   | 1721,41   |
| 26              | Audyt energetyczny  | 6150,00   |
| 27              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych            | 12300,00  |
| Całkowity koszt |   | 567954,44 |

| Wariant 7 |  |           |
|-----------|--|-----------|
|           | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1         | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2         | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3         | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4         | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5         | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6         | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7         | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8         | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9         | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10        | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11        | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12        | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13        | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14        | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15        | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16        | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17        | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18        | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19        | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20        | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21        | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22        | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23        | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'      | 9741,60   |
| 24        | Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'        | 1805,76   |
| 25        | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 26        | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |



|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Całkowity koszt | 566233,03 |
|-----------------|-----------|

| Wariant 8       |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23              | Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'      | 9741,60   |
| 24              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 25              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 564427,27 |

| Wariant 9 |   |           |
|-----------|---|-----------|
|           | Usprawnienie  | Koszt     |
| 1         | Modernizacja przegrody Dach                                 | 125433,36 |
| 2         | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                    | 191681,93 |
| 3         | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                        | 25000,00  |
| 4         | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                 | 16200,00  |
| 5         | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna' | 9480,24   |



|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'         | 2007,24   |
| 22              | Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'         | 1999,40   |
| 23              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 24              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 554685,67 |

| Wariant 10 |  |           |
|------------|--|-----------|
|            | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2          | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3          | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4          | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5          | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6          | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7          | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8          | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9          | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10         | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11         | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12         | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13         | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14         | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15         | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16         | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |





|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'  | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna' | 2049,06   |
| 21              | Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'   | 2007,24   |
| 22              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 23              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych           | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 552686,26 |

| Wariant 11      |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'       | 2049,06   |
| 21              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 22              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 550679,02 |

| Wariant 12 |                             |           |
|------------|-----------------------------|-----------|
|            | Usprawnienie                | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach | 125433,36 |





|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2726,46   |
| 19              | Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2206,83   |
| 20              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 21              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 548629,96 |

| Wariant 13 |  |           |
|------------|--|-----------|
|            | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2          | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3          | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4          | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5          | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6          | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7          | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8          | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9          | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10         | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11         | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12         | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13         | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14         | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15         | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |



|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna' | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna' | 2846,57   |
| 18              | Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna' | 2726,46   |
| 19              | Audyt energetyczny  | 6150,00   |
| 20              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych          | 12300,00  |
| Całkowity koszt |   | 546423,13 |

| Wariant 14      |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2846,57   |
| 18              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 19              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 543696,67 |

| Wariant 15 |   |           |
|------------|---|-----------|
|            | Usprawnienie  | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach                                 | 125433,36 |
| 2          | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                    | 191681,93 |
| 3          | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                        | 25000,00  |
| 4          | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                 | 16200,00  |
| 5          | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna' | 9480,24   |
| 6          | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'         | 87089,90  |



|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'        | 2993,76   |
| 17              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 18              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 540850,10 |

| Wariant 16      |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3554,50   |
| 16              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 17              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 537856,34 |

| Wariant 17 |                             |           |
|------------|-----------------------------|-----------|
|            | Usprawnienie                | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach | 125433,36 |



|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3571,13   |
| 15              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 16              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 534301,85 |

| Wariant 18      |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5595,96   |
| 14              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 15              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 530730,72 |

| Wariant 19 |              |       |
|------------|--------------|-------|
|            | Usprawnienie | Koszt |



|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'       | 1188,00   |
| 13              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 14              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 525134,76 |

| Wariant 20      |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                           | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                               | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3604,39   |
| 12              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 13              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 523946,76 |

| Wariant 21 |  |           |
|------------|--|-----------|
|            | Usprawnienie                             | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach              | 125433,36 |
| 2          | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 191681,93 |
| 3          | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP     | 25000,00  |



|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                        | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'        | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'                | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'        | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'       | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'       | 5495,69   |
| 10              | Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna' | 30618,00  |
| 11              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 12              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych                 | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 520342,37 |

| Wariant 22      |  |           |
|-----------------|--|-----------|
|                 | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach                                  | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                     | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                         | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                  | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'  | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'          | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'  | 7357,76   |
| 8               | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna' | 3535,49   |
| 9               | Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna' | 5495,69   |
| 10              | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 11              | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych           | 12300,00  |
| Całkowity koszt |  | 489724,37 |

| Wariant 23 |  |           |
|------------|--|-----------|
|            | Usprawnienie   | Koszt     |
| 1          | Modernizacja przegrody Dach                                  | 125433,36 |
| 2          | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                     | 191681,93 |
| 3          | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                         | 25000,00  |
| 4          | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                  | 16200,00  |
| 5          | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'  | 9480,24   |
| 6          | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'          | 87089,90  |
| 7          | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'  | 7357,76   |
| 8          | Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna' | 3535,49   |
| 9          | Audyt energetyczny   | 6150,00   |
| 10         | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych           | 12300,00  |





|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Całkowity koszt | 484228,68 |
|-----------------|-----------|

| Wariant 24      |   |           |
|-----------------|---|-----------|
|                 | Usprawnienie  | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach                                 | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                    | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                        | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                 | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna' | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'         | 87089,90  |
| 7               | Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna' | 7357,76   |
| 8               | Audyt energetyczny  | 6150,00   |
| 9               | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych          | 12300,00  |
| Całkowity koszt |   | 480693,19 |

| Wariant 25      |   |           |
|-----------------|---|-----------|
|                 | Usprawnienie  | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach                                 | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                    | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                        | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                 | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna' | 9480,24   |
| 6               | Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'         | 87089,90  |
| 7               | Audyt energetyczny  | 6150,00   |
| 8               | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych          | 12300,00  |
| Całkowity koszt |   | 473335,44 |

| Wariant 26      |   |           |
|-----------------|---|-----------|
|                 | Usprawnienie  | Koszt     |
| 1               | Modernizacja przegrody Dach                                 | 125433,36 |
| 2               | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna                    | 191681,93 |
| 3               | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP                        | 25000,00  |
| 4               | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej                 | 16200,00  |
| 5               | Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna' | 9480,24   |
| 6               | Audyt energetyczny  | 6150,00   |
| 7               | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych          | 12300,00  |
| Całkowity koszt |   | 386245,53 |





| <b>Wariant 27</b> |  |           |
|-------------------|--|-----------|
|                   | Usprawnienie                                       | Koszt     |
| 1                 | Modernizacja przegrody Dach                        | 125433,36 |
| 2                 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna           | 191681,93 |
| 3                 | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP               | 25000,00  |
| 4                 | Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej        | 16200,00  |
| 5                 | Audyt energetyczny                                 | 6150,00   |
| 6                 | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych | 12300,00  |
| Całkowity koszt   |  | 376765,29 |

| <b>Wariant 28</b> |  |           |
|-------------------|--|-----------|
|                   | Usprawnienie                                       | Koszt     |
| 1                 | Modernizacja przegrody Dach                        | 125433,36 |
| 2                 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna           | 191681,93 |
| 3                 | Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP               | 25000,00  |
| 4                 | Audyt energetyczny                                 | 6150,00   |
| 5                 | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych | 12300,00  |
| Całkowity koszt   |  | 360565,29 |

| <b>Wariant 29</b> |  |           |
|-------------------|--|-----------|
|                   | Usprawnienie                                       | Koszt     |
| 1                 | Modernizacja przegrody Dach                        | 125433,36 |
| 2                 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna           | 191681,93 |
| 3                 | Audyt energetyczny                                 | 6150,00   |
| 4                 | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych | 12300,00  |
| Całkowity koszt   |  | 335565,29 |

| <b>Wariant 30</b> |  |           |
|-------------------|--|-----------|
|                   | Usprawnienie                                       | Koszt     |
| 1                 | Modernizacja przegrody Dach                        | 125433,36 |
| 2                 | Audyt energetyczny                                 | 6150,00   |
| 3                 | Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych | 12300,00  |
| Całkowity koszt   |  | 143883,36 |

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia



| Wariant | Sumaryczna strata ciepła budynku | Roczne zapotrzebowanie energii budynku | Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych | Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych | Kubatura pomieszczeń ogrzewanych | Kubatura budynku | Kubatura przestrzeni ogrzewanej | Wskaźnik cieplny budynku | Stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej |
|---------|----------------------------------|--|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
|         | [MW]                             | [GJ]                                   | [°C]  | [m²]                                 | [m³]                             | [m³]             | [m³]                            | [W/m³]                   | [1/m]  |
| 0       | 0,0946                           | 614,54                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 47,09                    | 0,71   |
| 1       | 0,0401                           | 81,45                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,20                    | 0,71   |
| 2       | 0,0401                           | 81,66                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,20                    | 0,71   |
| 3       | 0,0401                           | 81,81                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,20                    | 0,71   |
| 4       | 0,0401                           | 82,20                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 5       | 0,0402                           | 82,60                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 6       | 0,0403                           | 83,09                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 7       | 0,0403                           | 83,52                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 8       | 0,0404                           | 83,98                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 9       | 0,0405                           | 84,85                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 10      | 0,0405                           | 85,35                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 11      | 0,0406                           | 85,86                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 12      | 0,0407                           | 86,39                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 13      | 0,0407                           | 86,95                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 14      | 0,0408                           | 87,65                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 15      | 0,0409                           | 88,37                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 16      | 0,0410                           | 89,14                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 17      | 0,0411                           | 90,05                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 18      | 0,0412                           | 90,97                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 19      | 0,0414                           | 92,41                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 20      | 0,0415                           | 92,72                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 21      | 0,0416                           | 93,65                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 22      | 0,0423                           | 99,49                                  | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 23      | 0,0425                           | 100,93                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 24      | 0,0426                           | 101,86                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 25      | 0,0428                           | 103,80                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 26      | 0,0448                           | 120,07                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 27      | 0,0435                           | 122,64                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 28      | 0,0435                           | 122,64                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 29      | 0,0435                           | 122,64                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 24,21                    | 0,71   |
| 30      | 0,0578                           | 250,87                                 | 20,00                                       | 858,50                               | 2232,10                          | 2232,10          | 2232,10                         | 30,60                    | 0,71   |

#### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia



**termomodernizacyjnego**

| Wariant | $Q_{h0,1co}$<br>$q_{h0,1co}$ | $Q_{0,1cwu}$<br>$q_{0,1cwu}$ | $\eta_{0,1}$ | $W_{t0,1}$ | $W_{d0,1}$ | $Q_{0,1}$ | $O_{0,1}$     | $\Delta O$ | $\% \Delta O$ |
|---------|------------------------------|------------------------------|--------------|------------|------------|-----------|---------------|------------|---------------|
| -       | GJ<br>MW                     | GJ<br>MW                     | -            | -          | -          | GJ        | zł            | zł         | %             |
| 0       | 614,54<br>0,0946             | 109,01<br>0,0087             | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 909,50    | 113073,7<br>1 | ---        | ---           |
| 1       | 81,45<br>0,0401              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 189,57    | 25557,12      | 87516,59   | 77,40         |
| 2       | 81,66<br>0,0401              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 189,84    | 25591,71      | 87482,00   | 77,37         |
| 3       | 81,81<br>0,0401              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 190,03    | 25616,29      | 87457,42   | 77,35         |
| 4       | 82,20<br>0,0401              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 190,53    | 25681,45      | 87392,25   | 77,29         |
| 5       | 82,60<br>0,0402              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 191,04    | 25747,30      | 87326,41   | 77,23         |
| 6       | 83,09<br>0,0403              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 191,66    | 25826,47      | 87247,24   | 77,16         |
| 7       | 83,52<br>0,0403              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 192,21    | 25897,91      | 87175,80   | 77,10         |
| 8       | 83,98<br>0,0404              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 192,80    | 25972,92      | 87100,79   | 77,03         |
| 9       | 84,85<br>0,0405              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 193,90    | 26114,71      | 86958,99   | 76,90         |
| 10      | 85,35<br>0,0405              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 194,55    | 26197,97      | 86875,74   | 76,83         |
| 11      | 85,86<br>0,0406              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 195,20    | 26281,63      | 86792,08   | 76,76         |
| 12      | 86,39<br>0,0407              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 195,86    | 26367,12      | 86706,59   | 76,68         |
| 13      | 86,95<br>0,0407              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 196,58    | 26459,27      | 86614,44   | 76,60         |
| 14      | 87,65<br>0,0408              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 197,47    | 26573,25      | 86500,46   | 76,50         |
| 15      | 88,37<br>0,0409              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 198,39    | 26692,41      | 86381,30   | 76,39         |
| 16      | 89,14<br>0,0410              | 76,31<br>0,0087              | 0,78         | 1,00       | 1,00       | 199,37    | 26817,88      | 86255,83   | 76,28         |



|    |                  |                  |      |      |      |        |          |          |       |
|----|------------------|------------------|------|------|------|--------|----------|----------|-------|
| 17 | 90,05<br>0,0411  | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 200,53 | 26967,07 | 86106,64 | 76,15 |
| 18 | 90,97<br>0,0412  | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 201,70 | 27117,20 | 85956,51 | 76,02 |
| 19 | 92,41<br>0,0414  | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 203,54 | 27352,90 | 85720,81 | 75,81 |
| 20 | 92,72<br>0,0415  | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 203,93 | 27403,01 | 85670,70 | 75,77 |
| 21 | 93,65<br>0,0416  | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 205,12 | 27555,20 | 85518,51 | 75,63 |
| 22 | 99,49<br>0,0423  | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 212,56 | 28508,25 | 84565,46 | 74,79 |
| 23 | 100,93<br>0,0425 | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 214,39 | 28742,80 | 84330,91 | 74,58 |
| 24 | 101,86<br>0,0426 | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 215,58 | 28893,94 | 84179,77 | 74,45 |
| 25 | 103,80<br>0,0428 | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 218,04 | 29209,13 | 83864,58 | 74,17 |
| 26 | 120,07<br>0,0448 | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 238,78 | 31851,71 | 81222,00 | 71,83 |
| 27 | 122,64<br>0,0435 | 76,31<br>0,0087  | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 242,04 | 31885,87 | 81187,84 | 71,80 |
| 28 | 122,64<br>0,0435 | 109,01<br>0,0087 | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 275,11 | 32975,98 | 80097,72 | 70,84 |
| 29 | 122,64<br>0,0435 | 109,01<br>0,0087 | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 282,86 | 35128,48 | 77945,22 | 68,93 |
| 30 | 250,87<br>0,0578 | 109,01<br>0,0087 | 0,78 | 1,00 | 1,00 | 446,21 | 55678,20 | 57395,51 | 50,76 |

#### 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.  | 585110,35        | 87516,59                            | 79,16  | 152128,69                  |
| 2.  | 584274,00        | 87482,00                            | 79,13  | 151911,24                  |
| 3.  | 583680,00        | 87457,42                            | 79,11  | 151756,80                  |



|     |           |          |       |           |
|-----|-----------|----------|-------|-----------|
| 4.  | 578569,44 | 87392,25 | 79,05 | 150428,05 |
| 5.  | 573409,74 | 87326,41 | 78,99 | 149086,53 |
| 6.  | 567954,44 | 87247,24 | 78,93 | 147668,15 |
| 7.  | 566233,03 | 87175,80 | 78,87 | 147220,59 |
| 8.  | 564427,27 | 87100,79 | 78,80 | 146751,09 |
| 9.  | 554685,67 | 86958,99 | 78,68 | 144218,27 |
| 10. | 552686,26 | 86875,74 | 78,61 | 143698,43 |
| 11. | 550679,02 | 86792,08 | 78,54 | 143176,55 |
| 12. | 548629,96 | 86706,59 | 78,46 | 142643,79 |
| 13. | 546423,13 | 86614,44 | 78,39 | 142070,01 |
| 14. | 543696,67 | 86500,46 | 78,29 | 141361,13 |
| 15. | 540850,10 | 86381,30 | 78,19 | 140621,03 |
| 16. | 537856,34 | 86255,83 | 78,08 | 139842,65 |
| 17. | 534301,85 | 86106,64 | 77,95 | 138918,48 |
| 18. | 530730,72 | 85956,51 | 77,82 | 137989,99 |
| 19. | 525134,76 | 85720,81 | 77,62 | 136535,04 |
| 20. | 523946,76 | 85670,70 | 77,58 | 136226,16 |
| 21. | 520342,37 | 85518,51 | 77,45 | 135289,02 |
| 22. | 489724,37 | 84565,46 | 76,63 | 127328,34 |
| 23. | 484228,68 | 84330,91 | 76,43 | 125899,46 |
| 24. | 480693,19 | 84179,77 | 76,30 | 124980,23 |
| 25. | 473335,44 | 83864,58 | 76,03 | 123067,21 |
| 26. | 386245,53 | 81222,00 | 73,75 | 0,00      |
| 27. | 376765,29 | 81187,84 | 73,39 | 0,00      |
| 28. | 360565,29 | 80097,72 | 69,75 | 0,00      |
| 29. | 335565,29 | 77945,22 | 68,90 | 0,00      |
| 30. | 143883,36 | 57395,51 | 50,94 | 0,00      |

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

|   |     |              |     |         |
|---|-----|--------------|-----|---------|
| - planowany koszt całkowity               | --- | 585110,35 zł |     |         |
| - planowana kwota środków własnych        | --- | 200000,00 zł |     |         |
| - planowana kwota kredytu                 | --- | 385110,35 zł |     |         |
| - przewidywana premia termomodernizacyjna | --- | 152128,69 zł |     |         |
| - roczne oszczędności kosztów energii     | --- | 87516,59 zł  | tj. | 77,40 % |

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

P1



Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Piana pur

Uwagi:

Dach wymagają prac termomodernizacyjnych i remontowych - liczne przecieki. Przegrodę należy ocieplić do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany  $U < 0,15$  [W/m<sup>2</sup>\*K]

**P2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: styropian 0,033

Uwagi:

Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany  $U < 0,2$  [W/m<sup>2</sup>\*K]

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 175X456 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody BG 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Brama zewnętrzna zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{max} < 1,3$  W/m<sup>2</sup>\*K.

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O8 173X358 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**O4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O12 186X160 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>\*K.

**O5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O17 180X257 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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



Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**O6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O LUXFERY 180X350 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik  $U$  dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**O7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O11 185X164 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik  $U$  dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**O8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O14 100X100 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik  $U$  dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**O9**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O13 184X256 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik  $U$  dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**O10**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O18 180X167 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik  $U$  dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**O11**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O6 170X176 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik  $U$  dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



**O12**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O5 180X140 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**O13**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 163X147 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**O14**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 170X135 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**O15**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O10 43X216 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**O16**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OB1 77X2,24 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**O17**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 96X176 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U<sub>max</sub> dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m<sup>2</sup>·K.

**O18**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 90X187 'Wentylacja grawitacyjna'**





Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{\text{max}}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### O19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ1 100X2,05 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{\text{max}} < 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### O20

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O15 80X190 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{\text{max}}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### O21

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O20 90X161 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{\text{max}}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### O22

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ2 112X205 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{\text{max}} < 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### O23

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ3 94X210 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{\text{max}} < 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

#### O24

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:



Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021-  $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### O25

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O19 100X50 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### O26

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O21 80X44 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik  $U_{max}$  dla wymienianej stolarki nie wyższy niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### Wymiana oświetlenia: Oświetlenie OSP

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana oświetlenia obiektu celem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej.

Uwagi:

Wymiana oświetlenia obiektu jest wymagana celem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej.

#### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Dostawa nowych podgrzewaczy CWU o wysokiej efektywności energetycznej

Uwagi:

Wymiana podgrzewaczy CWU na ekologiczne o wysokiej efektywności energetycznej

### 9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

#### 9.1. Przed modernizacją

| System                            | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | PYŁ    | PYŁ PM10 | PYŁ PM2,5 | SADZ A | B-a-P  |
|-----------------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji    | kg/rok | 0,0000          | 0,0000          | 0,0000 | 21376,9257      | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 0,0000          | 0,0000          | 0,0000 | 0,0000          | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000 | 0,0000 |
| Całkowita emisja w budynku        | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | PYŁ    | PYŁ PM10 | PYŁ PM2,5 | SADZ A | B-a-P  |
|                                   | kg/rok | 0,0000          | 0,0000          | 0,0000 | 21376,9257      | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000 | 0,0000 |
|                                   |        |                 |                 |        |                 |        |          |           |        |        |



## 9.2. Po modernizacji

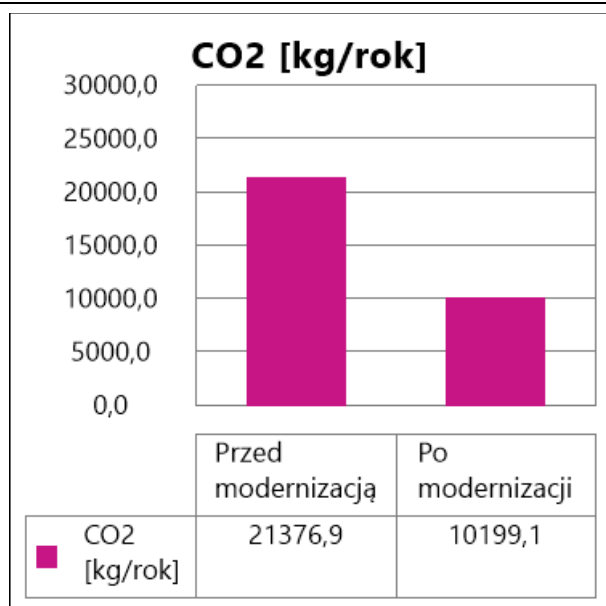
| System                            | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub>   | PYŁ    | PYŁ PM10 | PYŁ PM2,5 | SADZ A | B-a-P  |
|-----------------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|-------------------|--------|----------|-----------|--------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji    | kg/rok | 0,0000          | 0,0000          | 0,0000 | <b>10199,1226</b> | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 0,0000          | 0,0000          | 0,0000 | <b>0,0000</b>     | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000 | 0,0000 |
|                                   |        |                 |                 |        |                   |        |          |           |        |        |
| Całkowita emisja w budynku        | Jedn.  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO     | CO <sub>2</sub>   | PYŁ    | PYŁ PM10 | PYŁ PM2,5 | SADZ A | B-a-P  |
|                                   | kg/rok | 0,0000          | 0,0000          | 0,0000 | <b>10199,1226</b> | 0,0000 | 0,0000   | 0,0000    | 0,0000 | 0,0000 |

## 10. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

| Emitowane zanieczyszczenie | Budynek projektowany [kg/rok] | Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Efekt ekologiczny[kg/rok] | Redukcja emisji [%] |
|----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------|
| SO <sub>2</sub>            | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| NO <sub>x</sub>            | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| CO                         | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| CO <sub>2</sub>            | <b>21376,925745</b>           | <b>10199,122567</b>                        | <b>11177,803178</b>       | <b>52,29</b>        |
| PYŁ                        | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| PYŁ PM10                   | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| PYŁ PM2,5                  | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| SADZA                      | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |
| B-a-P                      | 0,000000                      | 0,000000                                   | 0,000000                  | ...                 |

### 10.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego



#### 11. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

Audyt wykonano w oparciu o dokumentacji technicznej budynku przekazanej przez Inwestora. Wykonano także wizję lokalną na obiekcie.

#### 12. Analiza karty projektu w ramach Strategii ZIT OMGGS

*Wskaźniki produktu:*

- liczba zmodernizowanych energetycznie budynków – 1 szt.
- budynki publiczne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej – 858,50 m<sup>2</sup>

#### **Wskaźniki rezultatu z audytu energetycznego dla projektu w ramach Strategii ZIT OMGGS:**

- ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej – **366,88**

**MWh/rok**

- ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej – **5 MWh/rok**
- ilość zaoszczędzonej energii ciepłej – **361,88 MWh/rok**
- roczne zużycie energii pierwotnej przed modernizacją – **284,21 MWh/rok**
- roczne zużycie energii pierwotnej po modernizacji – **38,59 MWh/rok**

#### **Redukcja EP po modernizacji na poziomie 86,42 %**

- szacowana emisja gazów cieplarnianych przed modernizacją – **21,38**

**tony równoważnika CO2/rok**

- szacowana emisja gazów cieplarnianych po modernizacji – **10,2 tony** – **redukcja na poziomie ok. 52,29 %**
- równoważnika CO2/rok**