

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |                                                                                                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                      |                                                                                                            |                 |
| 1.1 Rodzaj budynku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Użyteczności publicznej</i>                       | 1.2 Rok budowy                                                                                             | 1970            |
| 1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gmina Rudziniec<br>ul. Gliwicka 26, 44-160 Rudziniec | 1.4 Adres budynku<br>Szkoły Podstawowej im. Bolesława Chrobrego w Chechle<br>ul. Szkolna 1, 44-172 Chechło |                 |
| <b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |                                                                                                            |                 |
| INSTAL-SANT Krystian Dydak<br>ul. Warta 29, 42-300 Myszków                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |                                                                                                            |                 |
| <b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                      |                                                                                                            |                 |
| mgr inż. Adrian Zasada<br>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń.<br>nr ewid. SLK/9790/PWBS/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |                                                                                                            | .....<br>podpis |
| <b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                      |                                                                                                            |                 |
| Lp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Imię i nazwisko                                      | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego                                                         |                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ---                                                  | ---                                                                                                        |                 |
| <b>5. Miejscowość:</b> Myszków                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      | <b>Data wykonania opracowania</b>                                                                          | listopad 2023   |
| <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 |                                                      |                                                                                                            |                 |

## 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                                                                                                                      | 3                                              | 3                                              |
| 2.1.3.                                                                                          | Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]                                                                                            | 2546,38                                        | 2546,38                                        |
| 2.1.4.                                                                                          | Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]                                                                                         | 1087,44                                        | 1087,44                                        |
| 2.1.5.                                                                                          | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ] | 0,00                                           | 0,00                                           |
| 2.1.6.                                                                                          | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]                                                                            | 0,00                                           | 0,00                                           |
| 2.1.7.                                                                                          | Liczba lokali mieszkalnych                                                                                                              | 0,00                                           | 0,00                                           |
| 2.1.8.                                                                                          | Liczba osób użytkujących budynek                                                                                                        | 60,00                                          | 60,00                                          |
| 2.1.9.                                                                                          | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej                                                                                             | Miejskowe                                      | Miejskowe                                      |
| 2.1.10.                                                                                         | Rodzaj systemu grzewczego budynku                                                                                                       | Centralne                                      | Centralne                                      |
| 2.1.11.                                                                                         | Współczynnik A/V [1/m]                                                                                                                  | 0,46                                           | 0,46                                           |
| 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                                                                                                                       | 2,57; 3,33; 2,57; 3,33; 2,57; 3,33;            | 0,19; 0,19; 0,19; 0,19; 0,19; 0,19;            |
| 2.2.2.                                                                                          | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami                                                                 | 3,11; 1,70                                     | 0,15; 0,15                                     |
| 2.2.3.                                                                                          | Strop nad piwnicą                                                                                                                       | 2,93                                           | 2,93                                           |
| 2.2.4.                                                                                          | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych                                                                                        | 0,50                                           | 0,50                                           |
| 2.2.5.                                                                                          | Okna, drzwi balkonowe                                                                                                                   | 1,30; 1,30; 2,50; 1,30; 1,80; 1,80; 1,80; 2,50 | 1,30; 1,30; 0,90; 1,30; 1,80; 1,80; 1,80; 0,90 |
| 2.2.6.                                                                                          | Drzwi zewnętrzne/bramy                                                                                                                  | 2,50; 1,30                                     | 1,30; 1,30                                     |
| 2.2.7.                                                                                          | Ściany wewnętrzne                                                                                                                       | 1,41; 1,35; 1,41; 0,88                         | 1,41; 1,35; 1,41; 0,88                         |
| 2.2.8.                                                                                          | Ściany na gruncie                                                                                                                       | 2,49; 2,49                                     | 2,49; 2,49                                     |
| 2.2.9.                                                                                          | Stropy wewnętrzne                                                                                                                       | 2,93; 2,93;                                    | 2,93; 2,93;                                    |
| 2.2.10.                                                                                         | Stropy zewnętrzne                                                                                                                       | 1,41                                           | 1,41                                           |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu |                                                                                                                                         | Stan przed termomodernizacją                   | Stan po termomodernizacji                      |
| 2.3.1.                                                                                          | Sprawność wytwarzania                                                                                                                   | 0,890                                          | 0,890                                          |
| 2.3.2.                                                                                          | Sprawność przesyłu                                                                                                                      | 0,900                                          | 0,900                                          |
| 2.3.3.                                                                                          | Sprawność regulacji i wykorzystania                                                                                                     | 0,880                                          | 0,880                                          |
| 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                                                                                                                                                        | 0,975                               | 0,975                            |
| 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]                                                                                                                                       | 1245,01                             | 1223,19                          |
| 2.5.1.4.                                                                     | Krotność wymian powietrza [1/h]                                                                                                                                              | 0,49                                | 0,48                             |
| <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]                                                                                                                             | 113,11                              | 39,57                            |
| 2.6.2.                                                                       | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]                                                                                                                 | 3,38                                | 3,38                             |
| 2.6.3.                                                                       | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                      | 781,02                              | 172,19                           |
| 2.6.4.                                                                       | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]                                    | 1108,01                             | 244,28                           |
| 2.6.5.                                                                       | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]                                                                                         | 30,11                               | 30,11                            |
| 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)]                      | 223,83                              | 49,35                            |
| 2.6.9.                                                                       | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]                       | 317,54                              | 70,01                            |
| 2.6.10. <sup>1)</sup>                                                        | Udział odnawialnych źródeł energii [%]                                                                                                                                       | 0,00                                | 0,00                             |
| <b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>     |                                                                                                                                                                              | <b>Stan przed termomodernizacją</b> | <b>Stan po termomodernizacji</b> |
| 2.7.1.                                                                       | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]                                                                                                             | 101,73                              | 101,73                           |
| 2.7.2.                                                                       | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc                                                                                                                          | 0,00                                | 0,00                             |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                                                        | <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]                                                                                                                                                                                                                                                        |           |           |
| 2.7.3.                                                                                 | Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]                                                                                                                                                                                     | 49,66     | 49,66     |
| 2.7.4.                                                                                 | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]                                                                                                                                                                          | 0,00      | 0,00      |
| 2.7.5.                                                                                 | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]                                                                                                                                                                                      | 11,55     | 3,99      |
| 2.7.6.                                                                                 | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]                                                                                                                                                                                                                                            | 1823,84   | 1823,84   |
| 2.7.7.                                                                                 | Inne [zł]                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,00      | 0,00      |
| <b>2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |           |
| 2.8.1.1.                                                                               | EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                                                                                                                                                                                               | 326,17    | 78,64     |
| 2.8.1.2.                                                                               | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]                                                                                                                                                                               | 370,87    | 98,58     |
| 2.8.1.3.                                                                               | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]                                                                                                                                                                                                                               | 75,89     |           |
| 2.8.1.4.                                                                               | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]                                                                                                                                                                                                                                   | 863,73    |           |
| 2.8.1.5.                                                                               | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]                                                                                                                                                                                                                               | 13,02     |           |
| 2.8.1.6.                                                                               | Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]                                                                                                                                                                                                                          | 53,58     |           |
| 2.8.1.7.                                                                               | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]                                                                                                                                                                                                                                       | 87867,38  |           |
| 2.8.1.8.                                                                               | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]                                                                                                                                                                                                                   | -         |           |
| <b>2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |           |
| 2.8.2.1.                                                                               | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]                                                                                                                                                                        | netto     | brutto    |
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 635842,72 | 782086,55 |
| 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]                                                                                                                                                                                                                                      | 0,00      |           |
| <b>2.9. Grant termomodernizacyjny</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |           |
| 2.9.1.                                                                                 | Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]                                                                                                   | 70,00     |           |
| 2.9.2.                                                                                 | Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <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.                                                                                | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art.                                                                                                                                                                | NIE       |           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11h ust. 1 ustawy                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
| 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 |
| 2.11. Inne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| 2.11.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja                                                                                                                                                                        |      |
| 2.11.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków                                                                                                                                                                 |      |
| 2.11.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy                                                                                                                                                                    |      |
| 2.11.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Z audytu energetycznego 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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 10.0

### **3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora**

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

**0 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**800000 zł**

## **4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku**

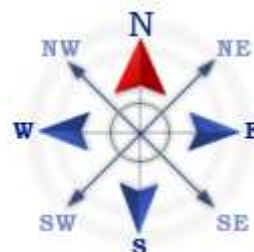
### **4.1. Ogólne dane techniczne**

|                                          |   |                        |
|------------------------------------------|---|------------------------|
| Konstrukcja/technologia budynku          | - | tradycyjna             |
| Kubatura budynku                         | - | 2847,14 m <sup>3</sup> |
| Kubatura ogrzewania                      | - | 2546,38 m <sup>3</sup> |
| Powierzchnia netto budynku               | - | 1087,44 m <sup>2</sup> |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej | - | 0,00 m <sup>2</sup>    |
| Współczynnik kształtu                    | - | 0,46 m <sup>-1</sup>   |
| Powierzchnia zabudowy budynku            | - | 488,25 m <sup>2</sup>  |
| Ilość mieszkań                           | - | 0,00                   |
| Ilość mieszkańców                        | - | 60,00                  |

#### 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  | 2,57; 3,33; 2,57; 3,33; 2,57; 3,33; 0,96; 2,26 | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Dach/stropodach    | 3,11; 1,70                                     | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Strop piwnicy      | ---                                            | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Okna               | 1,30; 1,30; 2,50; 1,30; 1,80; 1,80; 1,80; 2,50 | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Drzwi/bramy        | 2,50; 1,30                                     | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Okna połaciowe     | ---                                            | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Ściany wewnętrzne  | 1,41; 1,35; 1,41; 0,88                         | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Ściany na gruncie  | 2,49; 2,49                                     | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Stropy wewnętrzne  | 2,93; 2,93; 2,93                               | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Stropy zewnętrzne  | 1,41                                           | W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| Podłogi na gruncie | 0,50                                           | 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                 | 101,73 zł/GJ                 | 101,73 zł/GJ              |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie | 0,00 zł/(MW·m-c)             | 0,00 zł/(MW·m-c)          |
| Inne koszty, abonament                       | 1800,00 zł/m-c               | 1800,00 zł/m-c            |
| Ceny ciepła - c.w.u.                         | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Oplata za 1 GJ                                                                                        | 247,22 zł/GJ                                                                                                                                                                                  | 247,22 zł/GJ         |
| Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.                                                   | 0,00 zł/(MW·m-c)                                                                                                                                                                              | 0,00 zł/(MW·m-c)     |
| Inne koszty, abonament                                                                                | 23,84 zł/m-c                                                                                                                                                                                  | 23,84 zł/m-c         |
| <b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>                                                        |                                                                                                                                                                                               |                      |
| <b>Kocioł na ekogroszek 100%</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                               |                      |
| Wytwarzanie                                                                                           | Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.<br>Paliwo - węgiel kamienny                                                                                                                             | $\eta_{H,g} = 0,890$ |
| 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-2K | $\eta_{H,e} = 0,880$ |
| Akumulacja ciepła                                                                                     | Brak zasobnika buforowego                                                                                                                                                                     | $\eta_{H,s} = 1,000$ |
| Czas ogrzewania w okresie tygodnia                                                                    | Liczba dni: 7 dni                                                                                                                                                                             | $w_t = 1,000$        |
| Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby                                                                   | Liczba godzin: Bez przerw                                                                                                                                                                     | $w_d = 1,000$        |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$ |                                                                                                                                                                                               | 0,705                |
| 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>Źródło ciepłej wody użytkowej 50%</b>                                                              |                                                                                                                                                                                               |                      |
| Wytwarzanie ciepła                                                                                    | Elektryczny podgrzewacz przepływowy                                                                                                                                                           | $\eta_{W,g} = 0,990$ |
| Przesył ciepłej wody                                                                                  | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru                                                                                                                                           | $\eta_{W,d} = 1,000$ |
| Regulacja i wykorzystanie                                                                             | ---                                                                                                                                                                                           | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła                                                                                     | ...                                                                                                                                                                                           | $\eta_{W,s} = 1,000$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$     |                                                                                                                                                                                               | 0,990                |
| <b>Źródło ciepłej wody użytkowej 50%</b>                                                              |                                                                                                                                                                                               |                      |
| Wytwarzanie ciepła                                                                                    | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)                                                                                                         | $\eta_{W,g} = 0,960$ |
| Przesył ciepłej wody                                                                                  | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru                                                                                                                                           | $\eta_{W,d} = 1,000$ |
| Regulacja i wykorzystanie                                                                             | ---                                                                                                                                                                                           | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła                                                                                     | ...                                                                                                                                                                                           | $\eta_{W,s} = 1,000$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$     |                                                                                                                                                                                               | 0,960                |
| 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              | 1245,01                      |
| Krotność wymian powietrza                      | 0,49                         |

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

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

| <b>Rodzaj przegrody lub instalacji</b>            | <b>Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy</b>                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ściany zewnętrzne                                 | Brak izolacji termicznej, ściany nie spełniają obowiązujących przepisów pod względem współczynnika przenikania ciepła. Przewiduje się termomodernizację poprzez ocieplenie przegrody.                                            |
| Ściany wiatrolap                                  | Brak izolacji termicznej, ściany nie spełniają obowiązujących przepisów pod względem współczynnika przenikania ciepła. Przewiduje się termomodernizację poprzez ocieplenie przegrody.                                            |
| Dach nad wiatrolapem zewnętrzny                   | Brak izolacji termicznej, dach nie spełnia obowiązujących przepisów pod względem współczynnika przenikania ciepła. Przewiduje się termomodernizację poprzez ocieplenie przegrody.                                                |
| Strop wewnętrzny                                  | Nie przewiduje się modernizacji przegrody.                                                                                                                                                                                       |
| DACH zewnętrzny                                   | Brak izolacji termicznej, dach nie spełnia obowiązujących przepisów pod względem współczynnika przenikania ciepła. Przewiduje się termomodernizację poprzez ocieplenie przegrody.                                                |
| Podłoga na gruncie                                | Nie przewiduje się modernizacji przegrody.                                                                                                                                                                                       |
| Drzwi zewnętrzne DZ90_210 do wymiany              | Drzwi w złym stanie technicznym, przewiduje się ich wymianę.                                                                                                                                                                     |
| Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" | Luksfery nie spełniają wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła. Przewiduje się ich wymianę.                                                                                                                         |
| System grzewczy                                   | Przyjęto cenę za tonę ekogroszku równą 2300 zł. Wartość opałowa węgla zgodnie z KOBIZE za rok 2023 tj. 22,61 MJ/kg. Abonament - opłata za osobę obsługującą kocioł CO. Nie przewiduje się wymiany instalacji CO i źródła ciepła. |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej                 | Nie przewiduje się wymiany                                                                                                                                                                                                       |

## 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 |                                                          |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| Ściany zewnętrzne                                                                   |                                                          |                      |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji                                            | Wariant 1, Styropian 0,031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; |                      |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$                               | 422,04m <sup>2</sup>                                     |                      |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$                                          | 636,51m <sup>2</sup>                                     |                      |
| Stopniodni: 3685,01 dzień·K/rok                                                     | $t_{wo} = 19,62$ °C                                      | $t_{zo} = -20,00$ °C |

|                                            |                      | Stan istniejący | Wariant numer |             |             |
|--------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|
|                                            |                      |                 | Wariant 1     | Wariant 1.1 | Wariant 1.2 |
| Opłata za 1 GJ Oz                          | zł/GJ                | 101,73          | 101,73        | 101,73      | 101,73      |
| Opłata za 1 MW Om                          | zł/(MW·m-c)          | 0,00            | 0,00          | 0,00        | 0,00        |
| Inne koszty, abonament Ab                  | zł/m-c               | 0,00            | 0,00          | 0,00        | 0,00        |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm                   | ---             | 15            | 16          | 17          |
| Współczynnik przenikania ciepła U          | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,588           | 0,191         | 0,180       | 0,170       |
| Opór cieplny R                             | (m <sup>2</sup> K)/W | 0,39            | 5,23          | 5,55        | 5,87        |
| Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$     | (m <sup>2</sup> K)/W | ---             | 4,84          | 5,16        | 5,48        |
| Straty ciepła na przenikanie Q             | GJ                   | 297,40          | 21,58         | 20,33       | 19,21       |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q           | MW                   | 0,0423          | 0,0030        | 0,0028      | 0,0027      |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$      | zł/rok               | ---             | 28058,80      | 28186,61    | 28300,36    |
| Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$        | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 464,67        | 467,67      | 470,67      |
| Koszty realizacji usprawnienia $N_u$       | zł                   | ---             | 363793,54     | 366142,26   | 368490,98   |
| Prosty czas zwrotu SPBT                    | lata                 | ---             | 12,97         | 12,99       | 13,02       |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 363793,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,97 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

#### Informacje uzupełniające:

Powierzchnia ścian do obliczania strat ciepła różni się od powierzchni obliczeń nakładów ponieważ do powierzchni nakładów doliczono ściany nie oddające ciepła (np. ściany zewnętrzne przestrzeni dachowej, ściany przy gruncie powyżej terenu) w celu zapewnienia ciągłości izolacji termicznej przegród.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie |                                                                                                      |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny                                              |                                                                                                      |                                           |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji                                            | <b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH, <math>\lambda = 0,036 [W/(m \cdot K)]</math>;</b> |                                           |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$                               | <b>492,63m<sup>2</sup></b>                                                                           |                                           |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$                                          | <b>492,63m<sup>2</sup></b>                                                                           |                                           |
| Stopniodni: <b>3829,75</b> dzień·K/rok                                              | $t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$                                                             | $t_{zo} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

|                                                                     | Stan istniejący | Wariant numer |             |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|
|                                                                     |                 | Wariant 1     | Wariant 1.1 |
| Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ                        | 101,73          | 101,73        | 101,73      |
| Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)                  | 0,00            | 0,00          | 0,00        |
| Inne koszty, abonament Ab              zł/m-c                       | 0,00            | 0,00          | 0,00        |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b              cm          | ---             | 22            | 23          |
| Współczynnik przenikania ciepła U              W/(m <sup>2</sup> K) | 1,702           | 0,149         | 0,143       |
| Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W            | 0,59            | 6,70          | 6,98        |
| Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W         | ---             | 6,11          | 6,39        |
| Straty ciepła na przenikanie Q              GJ                      | 277,42          | 24,33         | 23,37       |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW                    | 0,0335          | 0,0029        | 0,0028      |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok                        | ---             | 25746,30      | 25844,86    |
| Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>               | ---             | 623,56        | 626,56      |
| Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł                             | ---             | 377835,45     | 379653,25   |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      lata                   | ---             | 14,68         | 14,69       |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 377835,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

**Informacje uzupełniające:**

Ze względu na budowę dachu (wentylowana pustka powietrzna, wierzchnia płyta betonowa ze spadkiem), przewiduje się montaż izolacji na wierzchu dachu - montaż styropapy z zamknięciem karatek wentylacyjnych przestrzeni dachowej. Na etapie projektu i wykonawstwa należy zweryfikować czy istnieje możliwość (czy jest wystarczająca ilość miejsca) na umieszczenie wełny granulowanej ww. przestrzeni. Jeśli tak należy przyjąć właściwą formę wykonania izolacji dachu, tak aby nie pogorszyć docelowych parametrów dachu wynikających z niniejszego audytu.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie |                                                          |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| Ściany wiatrołap                                                                    |                                                          |                      |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji                                            | Wariant 1, Styropian 0,031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; |                      |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$                               | 13,49m <sup>2</sup>                                      |                      |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$                                          | 13,49m <sup>2</sup>                                      |                      |
| Stopniodni: 1078,80 dzień·K/rok                                                     | $t_{wo} = 8,00$ °C                                       | $t_{zo} = -20,00$ °C |

|                                            |                      | Stan istniejący | Wariant numer |             |
|--------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|-------------|
|                                            |                      |                 | Wariant 1     | Wariant 1.1 |
| Opłata za 1 GJ Oz                          | zł/GJ                | 101,73          | 101,73        | 101,73      |
| Opłata za 1 MW Om                          | zł/(MW·m·c)          | 0,00            | 0,00          | 0,00        |
| Inne koszty, abonament Ab                  | zł/m·c               | 0,00            | 0,00          | 0,00        |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm                   | ---             | 15            | 16          |
| Współczynnik przenikania ciepła U          | W/(m <sup>2</sup> K) | 3,330           | 0,195         | 0,183       |
| Opór cieplny R                             | (m <sup>2</sup> K)/W | 0,30            | 5,14          | 5,46        |
| Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$     | (m <sup>2</sup> K)/W | ---             | 4,84          | 5,16        |
| Straty ciepła na przenikanie Q             | GJ                   | 4,19            | 0,24          | 0,23        |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q           | MW                   | 0,0013          | 0,0001        | 0,0001      |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$      | zł/rok               | ---             | 401,16        | 402,63      |
| Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$        | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 464,67        | 467,67      |
| Koszty realizacji usprawnienia $N_u$       | zł                   | ---             | 7711,20       | 7760,98     |
| Prosty czas zwrotu SPBT                    | lata                 | ---             | 19,22         | 19,28       |

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7711,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie |                                                                                        |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Modernizacja przegrody Dach nad wiatrolapem zewnętrzny                              |                                                                                        |                                           |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji                                            | Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH,<br>$\lambda = 0,036 [W/(m \cdot K)]$ ; |                                           |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$                               | 9,24m <sup>2</sup>                                                                     |                                           |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$                                          | 13,50m <sup>2</sup>                                                                    |                                           |
| Stopniodni: 1078,80 dzień·K/rok                                                     | $t_{w0} = 8,00 \text{ } ^\circ\text{C}$                                                | $t_{z0} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

|                                                                             | Stan istniejący | Wariant numer |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|
|                                                                             |                 | Wariant 1     | Wariant 1.1 |
| Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ                                | 101,73          | 101,73        | 101,73      |
| Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m·c)                          | 0,00            | 0,00          | 0,00        |
| Inne koszty, abonament Ab                      zł/m·c                       | 0,00            | 0,00          | 0,00        |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b                      cm          | ---             | 23            | 24          |
| Współczynnik przenikania ciepła U                      W/(m <sup>2</sup> K) | 3,108           | 0,149         | 0,143       |
| Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W                    | 0,32            | 6,71          | 6,99        |
| Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W                 | ---             | 6,39          | 6,67        |
| Straty ciepła na przenikanie Q                      GJ                      | 2,68            | 0,13          | 0,12        |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q                      MW                    | 0,0008          | 0,0000        | 0,0000      |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok                                | ---             | 259,23        | 259,75      |
| Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>                       | ---             | 623,56        | 656,56      |
| Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł                                     | ---             | 10354,21      | 10902,18    |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      lata                           | ---             | 39,94         | 41,97       |

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10354,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,94 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

##### Informacje uzupełniające:

Powierzchnia dachu do obliczania strat ciepła różni się od powierzchni obliczeń nakładów ponieważ w powierzchni nakładów przyjęto powierzchnię całkowitą dachu (oddającą ciepło i tą nie oddającą ciepła). Obliczenia przyjęto po to aby zachować ciągłość izolacji przegrody.

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

|                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b> |  |
| <b>Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'</b>                                      |  |
| Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>48,56</b> m <sup>3</sup> /h                                            |  |
| Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>8,58</b> m <sup>2</sup>                                    |  |
| Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>8,58</b> m <sup>2</sup>                                       |  |
| Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>8,58</b> m <sup>2</sup>                                  |  |
| Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00                                  |  |
| Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )                                                                      |  |
| Stopniodni: <b>3742,80</b> dzień·K/rok      θi = <b>20,00</b> °C      θe = <b>-20,00</b> °C                             |  |

|                                              |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|----------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
|                                              |                      |                 | W1            |
| Opłata za 1 GJ                               | zł/GJ                | 101,73          | 101,73        |
| Opłata za 1 MW                               | zł/(MW·m-c)          | 0,00            | 0,00          |
| Inne koszty, abonament                       | zł/m-c               | 0,00            | 0,00          |
| Współczynnik c <sub>m</sub>                  |                      | 1,00            | 1,00          |
| Współczynnik c <sub>r</sub>                  |                      | 1,00            | 0,85          |
| Współczynnik a                               |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła U            | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,500           | 0,900         |
| Straty ciepła na przenikanie Q               | GJ                   | 14,86           | 6,58          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q             | MW                   | 0,0015          | 0,0007        |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO                | zł/rok               | ---             | 842,60        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi     | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1500,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł                   | ---             | 15830,10      |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw  | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                      | lata                 | ---             | 18,79         |

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b> |
| <b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>                  |
| Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15830,10 zł            |
| Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,79 lat            |
| <b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>                |
| <b>Modernizacja systemu wentylacji</b>                        |
| <b>U= 0,90</b>                                                |
| Informacje uzupełniające:                                     |
| ...                                                           |

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ90\_210 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  4,51 m<sup>3</sup>/hPowierzchnia 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 wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )Stopniodni: 3742,80 dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

|                                                |                      | Stan istniejący | Wariant numer |
|------------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
|                                                |                      |                 | W1            |
| Oplata za 1 GJ                                 | zł/GJ                | 101,73          | 101,73        |
| Oplata za 1 MW                                 | zł/(MW·m-c)          | 0,00            | 0,00          |
| Inne koszty, abonament                         | zł/m-c               | 0,00            | 0,00          |
| Współczynnik $c_m$                             |                      | 1,35            | 1,00          |
| Współczynnik $c_r$                             |                      | 1,20            | 0,85          |
| Współczynnik $a$                               |                      | ---             | ---           |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$            | W/(m <sup>2</sup> K) | 2,500           | 1,300         |
| Straty ciepła na przenikanie $Q$               | GJ                   | 3,62            | 2,27          |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$             | MW                   | 0,0003          | 0,0002        |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$          | zł/rok               | ---             | 138,03        |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi       | zł/m <sup>2</sup>    | ---             | 1500,00       |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok   | zł                   | ---             | 3487,05       |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ | zł                   | ---             | 0,00          |
| Prosty czas zwrotu SPBT                        | lata                 | ---             | 25,26         |

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3487,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,26 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( $a < 0,3$ )****Modernizacja systemu wentylacji** **$U = 1,30$** 

Informacje uzupełniające:

...

### 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Ciepło właściwe wody $c_w$ [kJ/(kg·K)]                                                          | 4,18            |
| Gęstość wody $\rho_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]                                                      | 1000            |
| Temperatura ciepłej wody $\theta_w$ [°C]                                                        | 55              |
| Temperatura zimnej wody $\theta_o$ [°C]                                                         | 10              |
| Współczynnik korekcyjny $k_R$ [-]                                                               | 0,55            |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ [m <sup>2</sup> ]                                 | 969,26          |
| Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)] | 0,80            |
| Czas użytkowania $\tau$ [h]                                                                     | 24,00           |
| Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$ [-]                                             | 2,00            |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]                                                          | 0,97            |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]                                                             | 1,00            |
| Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]                                                    | 1,00            |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$ [GJ/rok]                                           | 30,11           |
| Max moc cieplna $q_{cwu}$ [kW]                                                                  | 3,38            |

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

|                                                      | Stan istniejący |
|------------------------------------------------------|-----------------|
| Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]                 | 101,73          |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW] | 0,00            |
| Inne koszty, abonament [zł]                          | 1800,00         |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]    | 781,02          |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]     | 0,1131          |
| Sprawność systemu grzewczego                         | 0,705           |
| Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]       | ---             |
| Koszt modernizacji [zł]                              | ---             |
| SPBT [lat]                                           | ---             |



## 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.  | Ściany zewnętrzne                                                                                    | 363793,54 zł                   | 12,97         |
| 2.  | Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny                                                               | 377835,45 zł                   | 14,68         |
| 3.  | Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'                          | 15830,10 zł                    | 18,79         |
| 4.  | Ściany wiatrołap                                                                                     | 7711,20 zł                     | 19,22         |
| 5.  | Modernizacja przegrody DZ90_210 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'                                 | 3487,05 zł                     | 25,26         |
| 6.  | Modernizacja przegrody Dach nad wiatrołapem zewnętrzny                                               | 10354,21 zł                    | 39,94         |
| 7.  | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna                                                             | 3075,00 zł                     | ---           |
|     |                                                                                                      |                                |               |
|     | Modernizacja systemu grzewczego                                                                      | ---                            | ---           |

### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant 1       |                                                                             |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                 | Usprawnienie                                                                | Koszt     |
| 1               | Ściany zewnętrzne                                                           | 363793,54 |
| 2               | Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny                                      | 377835,45 |
| 3               | Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna' | 15830,10  |
| 4               | Ściany wiatrołap                                                            | 7711,20   |
| 5               | Modernizacja przegrody DZ90_210 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3487,05   |
| 6               | Modernizacja przegrody Dach nad wiatrołapem zewnętrzny                      | 10354,21  |
| 7               | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna                                    | 3075,00   |
| Całkowity koszt |                                                                             | 782086,55 |

| Wariant 2       |                                                                             |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                 | Usprawnienie                                                                | Koszt     |
| 1               | Ściany zewnętrzne                                                           | 363793,54 |
| 2               | Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny                                      | 377835,45 |
| 3               | Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna' | 15830,10  |
| 4               | Ściany wiatrołap                                                            | 7711,20   |
| 5               | Modernizacja przegrody DZ90_210 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'        | 3487,05   |
| 6               | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna                                    | 3075,00   |
| Całkowity koszt |                                                                             | 771732,33 |

| <b>Wariant 3</b> |                                                                             |           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                  | Usprawnienie                                                                | Koszt     |
| 1                | Ściany zewnętrzne                                                           | 363793,54 |
| 2                | Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny                                      | 377835,45 |
| 3                | Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna' | 15830,10  |
| 4                | Ściany wiatrołap                                                            | 7711,20   |
| 5                | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna                                    | 3075,00   |
| Całkowity koszt  |                                                                             | 768245,28 |

| <b>Wariant 4</b> |                                                                             |           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                  | Usprawnienie                                                                | Koszt     |
| 1                | Ściany zewnętrzne                                                           | 363793,54 |
| 2                | Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny                                      | 377835,45 |
| 3                | Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna' | 15830,10  |
| 4                | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna                                    | 3075,00   |
| Całkowity koszt  |                                                                             | 760534,09 |

| <b>Wariant 5</b> |                                          |           |
|------------------|------------------------------------------|-----------|
|                  | Usprawnienie                             | Koszt     |
| 1                | Ściany zewnętrzne                        | 363793,54 |
| 2                | Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny   | 377835,45 |
| 3                | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 3075,00   |
| Całkowity koszt  |                                          | 744703,99 |

| <b>Wariant 6</b> |                                          |           |
|------------------|------------------------------------------|-----------|
|                  | Usprawnienie                             | Koszt     |
| 1                | Ściany zewnętrzne                        | 363793,54 |
| 2                | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 3075,00   |
| Całkowity koszt  |                                          | 366868,54 |

### 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 ciepły budynku | Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej |
|---------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|         | [MW]                             | [GJ]                                   | [°C]                                        | [m <sup>2</sup> ]                    | [m <sup>3</sup> ]                | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ]               | [W/m <sup>3</sup> ]     | [1/m]                                                                  |
| 0       | 0,1131                           | 781,02                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 50,51                   | 0,46                                                                   |
| 1       | 0,0396                           | 172,19                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 22,30                   | 0,46                                                                   |
| 2       | 0,0403                           | 174,97                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 22,60                   | 0,46                                                                   |
| 3       | 0,0404                           | 175,66                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 22,60                   | 0,46                                                                   |
| 4       | 0,0416                           | 179,97                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 23,06                   | 0,46                                                                   |
| 5       | 0,0425                           | 184,18                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 23,06                   | 0,46                                                                   |
| 6       | 0,0730                           | 438,19                                 | 20,01                                       | 969,26                               | 2546,38                          | 2847,14           | 2546,38                         | 35,08                   | 0,46                                                                   |

### 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       | 781,02<br>0,1131             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 1138,12   | 142047,90 | ---        | ---           |
| 1       | 172,19<br>0,0396             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 274,39    | 54180,52  | 87867,38   | 61,86         |
| 2       | 174,97<br>0,0403             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 278,34    | 54581,80  | 87466,11   | 61,58         |
| 3       | 175,66<br>0,0404             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 279,32    | 54682,10  | 87365,80   | 61,50         |
| 4       | 179,97<br>0,0416             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 285,43    | 55303,07  | 86744,83   | 61,07         |
| 5       | 184,18<br>0,0425             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 291,41    | 55911,74  | 86136,16   | 60,64         |
| 6       | 438,19<br>0,0730             | 30,11<br>0,0034              | 0,70         | 1,00       | 1,00       | 651,76    | 92570,40  | 49477,51   | 34,83         |

## 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.                                            | 782086,55        | 87867,38                            | 75,89                                                                                      | 0,00                       |
| 2.                                            | 771732,33        | 87466,11                            | 75,54                                                                                      | 0,00                       |
| 3.                                            | 768245,28        | 87365,80                            | 75,46                                                                                      | 0,00                       |
| 4.                                            | 760534,09        | 86744,83                            | 74,92                                                                                      | 0,00                       |
| 5.                                            | 744703,99        | 86136,16                            | 74,40                                                                                      | 0,00                       |
| 6.                                            | 366868,54        | 49477,51                            | 42,73                                                                                      | 0,00                       |

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

|                                           |     |              |             |
|-------------------------------------------|-----|--------------|-------------|
| - planowany koszt całkowity               | --- | 782086,55 zł |             |
| - planowana kwota środków własnych        | --- | 0,00 zł      |             |
| - planowana kwota kredytu                 | --- | 782086,55 zł |             |
| - przewidywana premia termomodernizacyjna | --- | 0,00 zł      |             |
| - roczne oszczędności kosztów energii     | --- | 87867,38 zł  | tj. 61,86 % |

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

### P1

Usprawnienie: **Ściany zewnętrzne**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 0,031

Uwagi:

Powierzchnia ścian do obliczania strat ciepła różni się od powierzchni obliczeń nakładów ponieważ do powierzchni nakładów doliczono ściany nie oddające ciepła (np. ściany zewnętrzne przestrzeni dachowej, ściany przy gruncie powyżej terenu) w celu zapewnienia ciągłości izolacji termicznej przegród.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DACH zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH

Uwagi:

Ze względu na budowę dachu (wentylowana pustka powietrzna, wierzchnia płyta betonowa ze spadkiem), przewiduje się montaż izolacji na wierzchu dachu - montaż styropapy z zamknięciem karatek wentylacyjnych przestrzeni dachowej. Na etapie projektu i wykonawstwa należy zweryfikować czy istnieje możliwość (czy jest wystarczająca ilość miejsca) na umieszczenie wełny granulowanej ww. przestrzeni. Jeśli tak należy przyjąć właściwą formę wykonania izolacji dachu, tak aby nie pogorszyć docelowych parametrów dachu wynikających z niniejszego audytu.

**P3**

Usprawnienie: **Ściany wiatrolap**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 0,031

Uwagi:

...

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach nad wiatrolapem zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH

Uwagi:

Powierzchnia dachu do obliczania strat ciepła różni się od powierzchni obliczeń nakładów ponieważ w powierzchni nakładów przyjęto powierzchnię całkowitą dachu (oddającą ciepło i tą nie oddającą ciepła). Obliczenia przyjęto po to aby zachować ciągłość izolacji przegrody.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Luksfery do wymiany" '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:

...

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ90\_210 do wymiany '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:

...